



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Wozep Jaarplan 2026-2027



Voorwoord

Elk jaar stelt Wozep een plan op met een beschrijving van de projecten die we het komende jaar opstarten en een overzicht van de eerder gestarte onderzoeksprojecten. Doel van al deze projecten is kwantitatief inzicht krijgen in de ecologische impact van windenergie op zee op soorten met een beschermde status. Dit Jaarplan 2026-2027 is daarop geen uitzondering. Tegelijkertijd maakt dit jaarplan deel uit van een reeks die steeds langer wordt; stap voor stap onderzoeken we de ecologische impact van windenergie op zee. Stap voor stap bouwen we meer kennis op. En ieder jaar maken we even pas op de plaats en stellen we onze koers bij op basis van voortschrijdend inzicht en de ontwikkelingen en zorgen rond de impact van windenergie op zee. Zo houden we er rekening mee dat de toekomstige parken zich steeds verder op zee bevinden. Daarom bereidt Wozep zich voor op de aanleg van een akoestisch meetnet bij windpark Doordewind. Verder leiden onderzoeksresultaten tot zorgen over bijvoorbeeld de mate van verstoring van zeevogels door windturbines - dit kan invloed hebben op de ruimtelijke planning van windparken. Er is vanaf de start onverminderd aandacht van Wozep voor directe effecten (waaronder habitatverlies) van offshore windparken op zeevogelsoorten die potentieel kwetsbaar zijn – aannames hierover proberen we zo betrouwbaar mogelijk te maken. Uit deze voorbeelden blijkt het adaptieve karakter van Wozep en de nauwe relatie tussen enerzijds onderzoek en anderzijds gebruik van de nieuwverworven kennis.

Wozep is een van de kennisontwikkelingsprogramma's op de Noordzee. In de afgelopen jaren is het onderzoek op de Noordzee flink uitgebreid. Het monitoring en onderzoeksprogramma MONS doet nu al twee jaar in opdracht van het Noordzee Overleg onderzoek naar de drie transitie op zee – energie, voedsel en natuur – waarbij Wozep de kennis over de energietransitie levert. Er zijn verschillende samenwerkingsprojecten tussen Wozep en MONS. Hiernaast zijn er verschillende NWO/NWA-projecten gestart of in voorbereiding – zowel Wozep als MONS zijn verbonden met deze projecten. Zo ontstaat er een steeds groter netwerk van Noordzee-projecten waarbij gestreefd wordt naar samenwerking en harmonisering, om zo efficiënt hergebruik van elkaars data te garanderen.

Omdat kennisontwikkeling tijd nodig heeft zijn een vaste koers en meerjarige programma's essentieel. Dit langlopende spoor is voor Wozep beschreven in het [Meerjarenprogramma Wozep 2024-2030](#). De inhoudelijke voortgang van Wozep wordt weergegeven in een [Terugblik](#) die jaarlijks in het voorjaar verschijnt. Samen met de jaarplannen geeft dit een beeld van de kennisontwikkeling en de onderzoeks-prioriteiten. Het Jaarplan 2026-2027 scherpt dat beeld weer wat verder aan.

Ingeborg van Splunder

Programmamanager Wozep



Inhoud

Voorwoord	2
1 Inleiding	4
2 Totstandkoming Jaarplan	5
3 Thema KEC en ALI-methodiek	7
Wat omvat KEC?	8
3.1 Ontwikkelingen en lopende projecten binnen KEC en ALI-methodiek in 2026	8
3.2 Jaarplan 2026	10
4 Thema Kust- en zeevogels	12
4.1 Samenvatting onderzoekslijn Meerjarenplan Wozep 2024-2030 en voortschrijdende inzichten	13
4.2 Projecten in 2025	14
4.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten	14
4.4 Jaarplan 2026	15
4.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025	16
5 Thema Trekvogels	18
5.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 en voortschrijdende inzichten	19
5.2 Projecten in 2025	20
5.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten	20
5.4 Jaarplan 2026	20
5.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025	21
6 Thema Zeezoogdieren	22
6.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 en voortschrijdende inzichten	23
6.2 Lopende projecten/afgerond 2025	24
6.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten	24
6.4 Jaarplan 2026	27
6.5 Wijzigingen t.o.v. Jaarplan 2025	29
7 Thema Vleermuizen	30
7.1 Samenvatting onderzoekslijn Meerjarenplan 2024-2030 en voortschrijdende inzichten	31
7.2 Projecten in 2025	32
7.3 Huidige knelpunten vanuit beleid en daaruit volgende focuspunten	32
7.4 Jaarplan 2026	32
7.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025	34
8 Thema Ecosysteem/voedselweb	35
8.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030	36
8.2 Projecten in 2025	37
8.3 Huidige knelpunten vanuit beleid	38
8.4 Jaarplan 2026	38
8.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025	40
9 Datamanagement	41
10 Tabel Jaarplan 2026	43
Suggesties voor 2027	45

1 Inleiding

Het Wozep Jaarplan 2026 beschrijft de projecten waarvan Wozep in 2026 de uitvoering wil starten. Het jaarplan geeft daarbij ook een doorkijk naar de projecten die we het jaar daarna, in 2027, willen starten. Wozep voert in opdracht van het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) langjarig onderzoek uit naar de ecologische effecten van windenergie op zee. De kennis die we hiermee ontwikkelen, wordt toegepast in de voorbereiding van kavelbesluiten, en de daarin te volgen milieueffectrapportage (MER-)trajecten. De kennisontwikkeling is daarnaast van belang voor de doorrekening in het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) van cumulatieve ecologische effecten bij een toekomstig scenario, wanneer er veel meer windparken op zee zijn.

Vanaf 2024 zijn de eerste samenwerkingsprojecten met het programma Monitoring en Onderzoek Natuurversterking en Soortenbescherming (MONS) gestart. Ook het afgelopen jaar hebben Wozep en MONS vaak de verbinding gezocht. Dit zetten we in 2026 voort; in de volgende hoofdstukken wordt duidelijk welke samenwerkingsprojecten er lopen en in het komende jaar zullen starten. Deze projecten zijn herkenbaar door de combinatie van Wozep-projectcode en MONS ID-nummer. Voorliggend plan is integraal doorgesproken met het voltallige Wozep- en MONS-team om alle inhoudelijke verbindingen te kunnen leggen en af te spreken voor welke projecten in 2026 nadere afstemming nodig is.

Bij een kennisbehoefte kan Wozep zelf onderzoek en data-inwinning doen maar kunnen we ook gebruikmaken van andere onderzoeksprojecten. Zo participeert Wozep in verschillende NWO-calls en werken we samen met windparkexploitant Ecowende. Hiernaast loopt het project Digitale Ecologische Monitoring (DEM) (gefinancierd door LUVN) om een impuls te geven aan data-inwinning op zee. Wozep en MONS hebben de informatiebehoefte mede bepaald, waardoor dit traject naar verwachting belangrijke data gaat opleveren voor zowel Wozep als MONS. Dit zijn waardevolle samenwerkingen die, naast de eigen kennisontwikkeling, een versnelling geven die nodig is voor de uitrol van windenergie op zee.

Leeswijzer

In dit jaarplan staat in hoofdstuk 2 kort de werkwijze die gevolgd is om tot de projecten van 2026 te komen. Dit hoofdstuk geeft in vogelvlucht ook inzicht in de actuele knelpunten en inzichten die hebben bijgedragen aan de prioritering. In hoofdstuk 3 en verder staat per thema - na een korte introductie van de inhoud - de concrete keuze van projecten voor 2026 met een toelichting van deze projecten en de koppeling naar de actuele knelpunten en inzichten. In deze lijst met projecten zijn de projecten die zijn toegevoegd vanwege actuele knelpunten gekenmerkt met 'nieuw'. De overige projecten zijn onderdeel van de onderzoekslijnen zoals die beschreven zijn in het Wozep Meerjarenprogramma. Tot slot is er een eerste doorkijk naar de projecten van 2027.

2 Totstandkoming Jaarplan



Windpark Hollandse Kust (zuid)

Kennisontwikkeling heeft tijd nodig en is logistiek vaak complex – zeker op zee. Wozep richt zich op generieke kennisontwikkeling (dus geen locatie-specifieke kennisleemtes). De langjarige visie op kennisontwikkeling die nodig is om ecologische impact van windenergie op zee (WoZ) te begrijpen, is vastgelegd in het Wozep Meerjarenprogramma 2024-2030 (MJP). Dit MJP is leidraad om te bepalen welke projecten in Jaarplan 2026 opgenomen gaan worden. Daarbij is de vraag: wat is de volgende stap om beter te begrijpen wat de impact is? Hiervoor wordt ook gekeken naar het KEC-instrumentarium – waar zit de grootste onzekerheidsmarge? Wozep hecht eraan deze meerjarige lijn vast te houden en zo tot betrouwbare kennis te komen waar beleidsbesluiten op kunnen leunen. Sterke wisselingen van focus van het onderzoek zorgt uiteindelijk voor vertraging van de kennisontwikkeling.

Naast deze meerjarige benadering zijn we ons ervan bewust dat de kennisbehoefte door voortschrijdend inzicht verschuift. Wozep heeft daarom ieder jaar de mogelijkheid de onderzoeksprogrammering bij te sturen vanuit voortschrijdend inzicht dat we krijgen uit eigen project-resultaten maar ook uit (internationaal) onderzoek van anderen. Hiernaast zijn signalen vanuit het gebruik van de kennis belangrijk in de prioritering in het Jaarplan. We maken ieder jaar een inventarisatie van geconstateerde knelpunten in actuele MER-trajecten en kijken naar de conclusies vanuit KEC-doorrekeningen (bepaalde soorten blijken meer onder druk te staan dan eerder voorzien). Deze onderwerpen hebben dan mogelijk een versnelling nodig. Echter, Wozep richt zich op alle kwetsbare soorten, niet op een specifieke soort. Hierdoor zijn we voorbereid op knelpunten van morgen.

De prioritering van projecten bestaat kortom uit de volgende stappen:

1. MJP als basis. Op basis van voortschrijdend inzicht wordt het vervolgonderzoek opgepakt om de onzekerheid te verkleinen van de aannames die gedaan worden over effecten van windenergie op zee. Doel is verbetering van de kwantitatieve inschatting van de impact van WoZ op soorten met een beschermde status.
2. Meewegen van actuele signalen uit MER-trajecten in de kavelbesluiten en uit de KEC-berekeningen. Waar liggen zorgen, waar zijn potentiële knelpunten geconstateerd? Zijn er in dat opzicht nieuwe projecten en richtingen nodig? Ook is bij de stuurgroep Wozep opgehaald waar de grootste zorgpunten liggen vanuit beleid.
3. Maakbaarheid. Het aantal projecten dat in een jaar gedaan en gestart kan worden hangt af van zowel de capaciteit van Wozep-projectleiders, van de RWS-inkoopafdeling, als van de beschikbaarheid van opdrachtnemende partijen. Ook het belang van een Wozep-project voor MONS speelt hierin een rol. In de praktijk heeft dit nog niet tot problemen geleid.

Vanuit deze drie invalshoeken is een keuze gemaakt voor de projecten die in Jaarplan 2026 zijn beschreven (met doorkijk naar 2027). Hieronder de belangrijkste inhoudelijke focuspunten, die in de themahoofdstukken verder worden uitgewerkt:

- Binnen het thema Kust- en zeevogels ligt de aandacht vooral op het beter begrijpen van habitatverlies en verstoringssafstanden.
- Voor Zeezoogdieren komt er verdere aandacht te liggen op de effecten van operationele parken. Er wordt onder andere gestart met een inventarisatie naar masking, maar ook habitatgebruik en gedrag krijgen de aandacht voor zowel zeehonden als bruinvissen.
- We blijven aandacht geven aan de impact van WoZ op vleermuizen; we zetten de ontwikkeling voort van een nieuwe methodiek voor impact-inschatting.
- Er is aandacht voor trekvogels om inzicht te krijgen in soortspecifieke effecten en hun vlieggedrag.
- We valideren de modelresultaten van de doorrekening van ecosysteemeffecten als gevolg van WoZ en doen een verkenning naar de doorrekening naar hogere trofische niveaus.

‘Wozep hecht aan een meerjarige lijn om zo tot betrouwbare kennis te komen waar beleidsbesluiten op kunnen leunen.’

3 Thema KEC en ALI-methodiek



Jan-van-Genten (Foto: Peter Heslenfeld)

Het KEC-instrumentarium en de resultaten van KEC-doorrekeningen bepalen voor een belangrijk deel de richting van Wozep-onderzoek. Er is dus een directe koppeling van het thema KEC met de thema's Vogels, Vleermuizen, Zeezoogdieren en Eco-systeemeffecten. In onderstaande uitwerking geven we eerst kort uitleg over het KEC en beschrijven we daarna wat de verbeteracties zijn voor het KEC-instrumentarium; dit zijn zowel interne acties als uitbestedingsprojecten. We verwijzen daarbij ook naar de projecten van andere thema's.

Wat omvat KEC?

Het KEC-modelinstrumentarium bestaat uit drie delen: het conceptuele kader, de kennisbasis en de berekeningen:

A. Het conceptuele kader

Het conceptuele kader is de filosofie achter het KEC. Dit is de denklijn, het modelgebruik en de juridische onderbouwing van de opzet en scope van het KEC, bijvoorbeeld in relatie tot de natuurbeschermings-wetgeving en het cumulatiescenario. Het kader is beschreven in [KEC deel A](#).

B. De kennisbasis

De kennisbasis van het KEC bevat een samenvatting van de kennis die is gebruikt voor de berekeningen. De kennisbasis wordt deels gevormd door (delen van) het Wozep-onderzoek, maar ook door onderzoek van andere partijen. De modellentreinen, methodieken en parameters zijn opgenomen in het kennisbasisdocument. Ook kaartmateriaal met dichtheden en fluxen (aantal vliegbewegingen) zijn onderdeel van de kennisbasis. Belangrijk is dat de kennisbasis van het KEC up-to-date is. Daarmee kan er, bij behoefte vanuit beleid of beheer aan een nieuwe berekening, zonder al te veel moeite een berekening gemaakt worden gebaseerd op de meest recente kennis.

C. De berekeningen

De berekeningen geven inzicht of en wat voor invloed een bepaalde routekaart Windenergie op zee heeft op populatieniveau van beschermde soorten. Deze worden ongeveer iedere twee jaar uitgevoerd, maar kunnen ook worden uitgevoerd op het moment dat hier vraag naar is, bijvoorbeeld voor een nieuwe routekaart.

Momenteel is het belangrijkste knelpunt voor het thema KEC de ontbrekende en nog onvoldoende betrouwbare kennis die nodig is voor een betrouwbaardere kwantitatieve inschatting van de impact van een windparkscenario. De voornaamste kennisleemtes liggen in:

- De complexiteit bij het in kaart brengen van de doorwerking van ecosysteemeffecten op beschermde soorten als gevolg van de uitrol van windenergie op zee en een ecologische interpretatie daarvan (indirecte effecten WoZ).

- Kennisleemtes in het beoordelen van populatie-effecten op ruige dwergvleermuizen.
- Soortspecifieke (populatie)effecten voor trekvogels.
- Het in samenhang beschouwen van de populatie-effecten voor zee- en kustvogels als gevolg van zowel habitatverlies als aanvaringen.
- De ontwikkelingen op het gebied van turbinegroottes of andere manieren van funderen en de impact daarvan in het thema Onderwatergeluid.

In de thema's Ecosysteemeffecten, Vleermuizen, Vogels en Zeezoogdieren willen we deze kennisleemtes verkleinen door gebruik van nieuwe kennis uit onderzoeksprojecten. De uitkomsten van deze projecten worden geïncorporeerd in het KEC-instrumentarium.

Het KEC-instrumentarium wordt continu verbeterd en uitgebreid. Naast implementatie van nieuwe kennis met betrekking tot de elementen die op dit moment al onderdeel zijn van het KEC, wordt ook gekeken naar uitbreiding van de KEC-berekeningen. Dit betreft voornamelijk ontwikkelingen met een relevante impact op kader. Hierbij kijken we bijvoorbeeld naar hoe we moeten omgaan met de Kader Richtlijn Marien of hoe we de effecten (impact) meenemen van UXO's (Unexploded Ordnance) bij zeezoogdieren.

3.1 Ontwikkelingen en lopende projecten binnen KEC en ALI-methodiek in 2026

In 2025 is het KEC 5.0 afgerond en gepubliceerd, waarbij een aantal kennisleemtes is geconstateerd, zowel praktisch, methodisch als fundamenteel. Een deel hiervan, waarbij het gaat om praktische of methodische/modelmatige kennisleemtes, is na publicatie opgepakt binnen het thema KEC in 2025. De grotere fundamentele kennisleemtes worden opgepakt door middel van onderzoeksprojecten binnen de andere Wozep themateams, soms in samenwerking met themateam KEC. Een aantal van de werkzaamheden

lopen door in 2026. Dat wat is opgepakt en doorloopt wordt hieronder genoemd, en richt zich allemaal op het verbeteren van de KEC-methodiek richting een update van het KEC in 2026 (KEC 6.0).

Wat betreft de langjarige opdracht (KC.1) zijn in 2025 binnen de verschillende thema's (zie hieronder) de meest prangende kennisleemtes opgepakt in verschillende onderzoeken; deze lopen door in 2026.

Voor de thema's *Aanvaringen*, *Habitatverlies* en *Onderwatergeluid* onder KC.1 zijn er de volgende generieke werkzaamheden uitgevoerd.:

- Kennisbasisupdate ten behoeve van het verzamelen van de meest recente kennis met betrekking tot de methodische ontwikkelingen en een update van parameterwaarden voor de te behandelen soorten in KEC 6.0. Deze kennisbasisupdate wordt ook gebruikt in de Kavelbesluiten en MER-trajecten.
- Interpretatie van de externe review van KEC 5.0 (KC.2) en advies over de verwerking daarvan in KEC 6.0.

Daarnaast zijn per perceel de volgende aanvullende werkzaamheden gedaan toewerkend naar KEC6.0:

- **Perceel Aanvaringen en Perceel Habitatverlies (KC.1)**
 - De resultaten geïncorporeerd uit de update van de lijst met te beoordelen vogelsoorten (projecten ZV.13/TV.9 van themateam Vogels) in KEC.
 - Een aantal memo's gepubliceerd waarin de kennisleemtes uit KEC 5.0 met betrekking tot *vogels* worden onderzocht en advies wordt gegeven over hoe hiermee om te gaan in een volgende KEC-update. Deze werkzaamheden worden samen met perceel Habitatverlies opgepakt en omvatten de volgende onderwerpen:
 - Barrièrewerking;
 - Studiegebied;
 - o Hierin worden twee thema's behandeld: grenzen van het internationale studiegebied, en het meenemen van windparken in kustgebieden en nearshore in de berekeningen.
 - Internationale toetsing;
 - Verdiscontering;
 - Aan- en uitzetten van windparken in de modellering van het KEC;
 - Verkenning van de mogelijkheden om dichtheidsafhankelijkheid in de populatiemodellen voor de KEC-soorten te implementeren.

- **Perceel Onderwatergeluid (KC.1)**

- Onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van het iPCoD+DEB-model
 - Een diepgaande gevoeligheidsanalyse van het model in samenwerking met themateam Zeezoogdieren (ZD.5d). Deze opdracht is vormgegeven als een samenwerking tussen aan de ene kant de ontwikkelaars van het model, en aan de andere kant de gebruikers van het model, om een brug te slaan tussen de ontwikkeling en de praktijk, specifiek gericht op de Nederlandse situatie en gebruikte windparkscenario's in het KEC.
- Samen met Ecowende en thema Zeezoogdieren (ZD.5d) het organiseren en uitvoeren van een expert workshop over het iPCoD en PCoD energeticamodel.

- **Perceel Dichtheidskaarten (KC.1)**

- Update gerealiseerd van de bestaande dichtheidskaarten voor vogelsoorten met nieuw beschikbaar gekomen MWTL-data van de laatste jaren.
- Indien uit de update van de lijst met te beoordelen vogelsoorten (projecten ZV.13/TV.9 van themateam Vogels) naar voren komt dat aanvullende soorten behandeld moeten worden in het KEC: het maken van dichtheidskaarten voor deze aanvullende soorten.
- Voor vogels soortspecifiek verbeteren van de kaarten op verschillende onderdelen (tijdsvariatie, onderliggende co-varianten, populatie-dynamiek en lange termijn dichtheidskaarten).
- Voorbereiden op het ontwikkelen van nieuwe zeehondenkaarten op basis van de data die opgehaald zijn in ZD.22.

Lopende werkzaamheden vanuit dit thema buiten de langjarige opdracht KC.1:

- Externe (internationale) review van KEC 5.0 update (KC.2 - **actief**).
- Inventarisatie potentiële ecologische effecten van ontmanteling van windparken op zee (KC.3 - **actief**).
- Doorontwikkeling ALI-methodiek statusaanpak (KC.4 - **actief**).

3.2 Jaarplan 2026

In 2025 zijn de meest prangende kennisleemtes uit het KEC 5.0 opgepakt binnen het thema KEC. Dit bestond uit een kennisbasisupdate van de vier percelen van de langjarige opdracht (Kaarten, Aanvaringen, Habitatverlies en Onderwatergeluid), en een aantal aspecten die te maken hebben met de doorontwikkeling van het KEC-instrumentarium (hierboven onder 3.1 genoemd). Deze werkzaamheden lopen door tot eind Q1 2026. Na Q1 2026 zal - na aanwijzing van nieuwe windenergiegebieden die worden gerealiseerd na de huidige Routekaart 21 GW - een volgende KEC-update (KEC 6.0) van start gaan. De werkzaamheden die hiervoor moeten plaatsvinden in 2026 worden in de alinea hieronder toegelicht.

Nieuwe projecten/acties binnen de lopende meerjarige KEC-opdracht (KC.1)

Voor de vier percelen onder de meerjarige KEC-opdracht (KC.1), Kaarten, Aanvaringen, Habitatverlies, en Onderwatergeluid, worden per perceel de benodigde acties voor een KEC-update voorzien.

Het gaat hierbij per perceel om:

- Kennisbasisupdate.
- Incorporeren van laatste stand van zaken rond het KEC-instrumentarium.
 - Onder andere de lopende punten genoemd onder 3.1
- Berekenen van populatie-effecten van de nieuwe Routekaart Windenergie op zee met nieuw aangewezen gebieden voor de desbetreffende beschermde soorten.
- Toetsing van deze populatie-effecten door windenergie op zee ten opzichte van de op dat moment geldende ecologische drempelwaarden.

Nieuwe opdrachten vanuit thema KEC en ALI-methodiek

Potentieel komen uit de externe review van KEC 5.0 (KC.2) aanbevelingen die in 2026 binnen het thema KEC opgepakt moeten worden. Deze review vindt bij het afronden van dit Jaarplan nog plaats, waardoor hierover geen uitsluitsel kan worden gegeven. Hiermee wordt rekening gehouden in 2026.

Nieuw: Verkenning ecosysteemeffecten analyse – vergelijking doorrekening effecten in verschillende HTL-modellen (KC.5)

Doel: Inzicht krijgen in bandbreedtes van de doorwerking van ecosysteemeffecten op hogere trofische niveaus (HTL) door veranderingen die zijn voorspeld in het Deltares-modelinstrumentarium.

Geeft input aan: Het vaststellen van bandbreedtes rond het doorwerken van veranderingen in primaire productie op hogere trofische niveaus en daarmee het belang van de eerdere ecosysteemeffect-modelleringen in het KEC door Deltares. Daarnaast geeft deze opdracht mogelijk input aan gerichter vervolgonderzoek in thema Ecosysteemeffecten en mogelijke modelkeuzes.

Omschrijving: Een vergelijking tussen verschillende Higher Trophic Level (HTL)-modellen (lieft ten minste drie, waaronder Ecopath en OSMOSE; andere geschikte modellen worden nog bepaald), waarbij de input voor deze modellen de output van de meest recente ecosysteemeffecten-analyse van Deltares uit KEC 5.0 vormt. Eerst wordt verkend of een dergelijke vergelijking haalbaar is (bespreking met experts), of deze wellicht al eens in gelijke opzet uitgevoerd is (literatuuronderzoek), en wie dat zou kunnen (marktonderzoek). Deze opdracht wordt in samenwerking met themateam Ecosysteemeffecten uitgevoerd.

Nieuw: Update van het hoofdstuk KRM aan de hand van nieuwe Mariene Strategie Deel 1 (KC.6)

Doel: Zorgen voor een goede inschatting van de cumulatieve effecten van windenergie op zee op de meest recente milieutoestand van de Noordzee, op basis van de recent geüpdatete Mariene Strategie Deel 1.

Geeft input aan: Inzicht in de cumulatieve effecten van de beoogde windparkontwikkelingen op elk van de descriptoren van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie; geeft input aan KEC 6.0.

Omschrijving: Tijdens de update van het KEC naar versie 5.0 is een verbeterslag gemaakt wat betreft de KRM en de effecten van windenergie op zee op de verschillende descriptoren en criteria. Dit is gedaan door systematisch per descriptor en criterium het effect van alle (beoogde) windparken tot en met de Aanvullende Routekaart 21 GW in kaart te brengen, kwantitatief waar mogelijk en anders kwalitatief. In een volgende update van het KEC, waar deze opdracht input voor is, zullen aanvullend aangewezen windenergiegebieden worden meegenomen en daarnaast is aan de hand van de zesjarige KRM-cyclus een update van de Mariene Strategie Deel 1 gedaan waarin onder andere de huidige milieutoestand opnieuw is bekeken. Het is daarom belangrijk om de KRM-analyse in KEC 5.0 te herzien op basis van recentere inzichten.

Projecten gesignaleerd vanuit KEC, buiten KC.1 opgepakt, binnen andere Wozep-thema's

Vogels

In samenwerking met Wozep-themateam Vogels het ontwikkelen van een nieuwe methode binnen ZV.4-5-6/ID67 voor het in samenhang beschouwen van aanvaringsslachtoffers en effecten van habitatverlies. Daarnaast ook het werken aan verbeterde soort-specifieke invulling voor trekvogels in het KEC (o.a. TV5b en TV6). Eerste stappen in samenwerking met Wozep-themateam Vogels hierin zijn het onderzoeken van barrièrewerking bij trekvogels en indien mogelijk de inpassing daarvan in het KEC; en een herijking van de soortenlijst van trekvogels die wordt gehanteerd in het KEC.

Zeezoogdieren

Samen met thema Zeezoogdieren werken we aan de volgende onderzoeksonderwerpen: Het incorporeren van nieuwste gegevens van zeehondentagging (ZD.22) en samen met het thema Zeezoogdieren toewerken naar een nieuwe methodiek voor zeehonden (ZD.17a); Het verder doorontwikkelen van het combineren van verschillende effecten als: effecten van funderen, geofysische surveys, UXO's en continu onderwatergeluid (o.a. ZD.11, ZD.10); en realistischer gebruik van onderwatergeluidsmodellen door daadwerkelijk geproduceerde onderwatergeluidsdata in de modellen te incorporeren (ZD.10).

Vleermuizen

Samen met thema Vleermuizen doorontwikkelen van een geschikte methodiek voor het KEC op basis van een nieuwe aanpak (VL.1, VL.6, VL.14a, VL.14b en VL.15a) die gebruikmaakt van nieuwe gegevens en bestaande data. Deze methode nemen we op in de kennisbasisupdate en mogelijk kunnen hiermee eerste berekeningen gedaan worden voor vleermuizen.

Ecosysteemeffecten

In overleg met thema Ecosystemen bekijken hoe methodiek van ecosystemen beter geschikt kan worden gemaakt voor KEC (EE.3/ID132).

KRM

Verder ontwikkelen van de beoordelingsmethodiek voor KRM-descriptoren in relatie tot de effecten van windenergie op zee (o.a. EMV.1, EMV.2, EMV.3).

‘In 2025 is het KEC 5.0 afgerond en gepubliceerd, waarbij een aantal kennisleemtes is geconstateerd, zowel praktisch, methodisch als fundamenteel.’

4 Thema Kust- en zeevogels



Kleine mantelmeeuw (Foto: Peter Heslenfeld)

Kust- en zeevogels zijn vogelsoorten die het hele jaar of een deel ervan gebruikmaken van de Noordzee. Deze soorten kunnen op verschillende manieren effect ondervinden van windenergie op zee. Grofweg onderscheiden we de volgende effecten: habitatverlies, aanvaring, barrièrewerking¹ en mogelijk effecten op de voedselbeschikbaarheid dan wel -bereikbaarheid door ecosysteemeffecten. Gedurende de eerste jaren van Wozep (2016-2023) is kennis opgedaan over zee- en kustvogels en hun (mogelijke) kwetsbaarheid voor verschillende aspecten van (toekomstige) offshore windparken. Daarbij is ook inzicht gekregen in wat de kwetsbare soorten zijn. Meer gedetailleerde gegevens zijn eveneens bekend geworden over dichtheden van de verschillende soorten zee- en kustvogels op zee binnen en buiten bestaande offshore windparken en er is inzet geweest op het onderzoeken van het gedrag van vogels in windparken, om te komen tot betere inputparameters voor aanvaringsmodellen. Tot slot is de ontwikkeling van een Individual Based Model voor het voorspellen van het vlieggedrag van kleine mantelmeeuwen in afhankelijkheid van omgevingsfactoren tot stand gekomen en zijn stappen gezet in het modelleren van habitatverlies.

4.1 Samenvatting onderzoekslijn Meerjarenplan Wozep 2024-2030 en voortschrijdende inzichten

Toekomstig onderzoek zal zich blijven richten op de verschillende effecten die de 15 à 20 gevoelige vogelsoorten door windparken op zee kunnen ondervinden.

Door onderzoek naar de sturende factoren voor de verspreiding van zeevogels in combinatie met gedragsonderzoek kunnen we beter inschatten in hoeverre habitatverlies voorkomt en blijft voorkomen, of dat er sprake is van gewinning. Dit kan met verschillende methoden (modellen) die gevoed worden met veldgegevens. Die veldgegevens verzamelen we door individuen van een soort te zenderen of door gebruik te maken van high definition beelden voor kennis over de verspreiding van een soort.

Om in te schatten hoeveel kust- en zeevogels aanvarings-slachtoffer worden van windturbines gebruiken we zogenoemde aanvaringsmodellen. Zoals bij alle modellen is ook hier validatie van belang. Validatie doen we door het

monitoren van het gedrag van de vogels in de windparken of door vogels van zenders te voorzien. Daarnaast registreren we aanvaringen die we daadwerkelijk constateren. Door deze uitkomsten te vergelijken met de uitkomsten van aanvaringsmodellen, kunnen we met meer zekerheid het aantal aanvarings-slachtoffers bij grootschalige windenergie op zee inschatten.

Als gevolg van grootschalige uitrol van wind op zee kunnen er ook veranderingen in het ecosysteem optreden. Deze veranderingen, zoals verandering in stroming en menging, kunnen gevolgen hebben voor de beschikbaarheid en bereikbaarheid van het voedsel van zeevogels. Met modellen willen we dit effect in beeld brengen. Hierbij wordt logischerwijs aansluiting gezocht met MONS en de al door Wozep ontwikkelde modellen die veranderingen in het ecosysteem als gevolg van windenergie op zee in beeld brengen.

Uiteindelijk is een van de doelen om in te kunnen schatten wat het gecombineerde gevolg is van deze effecten voor de populaties van een bepaalde soort; op dit moment

¹ Bepaalde vogelsoorten vermijden windparken. Dit leidt mogelijk tot het verlies van een geschikte habitat (habitatverlies) of tot een barrière door een windpark tussen een geschikte habitat en de vogels, waardoor vogels deze habitat niet of enkel met extra energie kunnen bereiken (barrièrewerking). Andersom kan het ook zijn dat vogelsoorten juist worden aangetrokken tot een windpark, waarbij het risico op aanvaringen groter wordt, als de vogels niet in staat zijn het windpark te ontwijken. Tot slot kunnen vogelsoorten ook wennen aan een verstorend effect van windparken (habitatie).

beschouwen we de effecten nog los van elkaar. Om wel tot zo'n inschatting van de verschillende effecten te komen zetten we in op een traject van modelontwikkeling waarin wordt toegewerkt naar één of een combinatie van modellen waarmee je alle effecten kan kwantificeren.

Vervolgens kan met behulp van een populatiemodel gekeken worden hoe dit doorwerkt op de populaties van een soort. Mochten dergelijke modellen nog niet bestaan voor een bepaalde soort, dan kunnen deze vanuit Wozep ontwikkeld worden. Mocht er verdere aanleiding voor zijn, dan onderzoeken we ook welke mogelijkheden er zijn voor mitigatie van bovengenoemde effecten. Dit betreft inzicht in bijvoorbeeld het gedrag of de verspreiding van een soort. Vanuit Wozep zullen geen daadwerkelijke maatregelen getest worden.

4.2 Projecten in 2025

De volgende projecten zijn **actief, afgerond of in voorbereiding** in 2025:

- Het ontwikkelen van een algoritme voor automatische beeldherkenning van high definition videobeelden van de verspreiding van zeevogels (ZV.1 via DEM, **actief**)
- Vergelijking van geregistreerde en gemodelleerde aanvaringen (ZV.3, **actief, dataverzameling loopt nog minimaal een jaar door**)
- Validatie soortherkenning Luchterduinen (ZV.3b, **afgerond en wordt toegepast bij ZV.3**)
- Doorontwikkeling vogelmodellen (ZV.4, ZV.5, ZV.6, met MONS ID67, **actief**)
 - Visie op het project, met aandacht voor gezamenlijk beschouwen habitatverlies en aanvaringen (**afgerond**)
 - Habitatverliesmodel van de zeekoet op basis van een dynamisch energiebudgetmodel (**actief**)
- Tweede Maasvlakte zenderonderzoek grote meeuwen en visdieven (ZV.7a, bijdrage, **actief, dataverzameling loopt nog een jaar door**)
- Na-analyse GPS grote stern/meeuw buiten broedseizoen (ZV.7b, **afgerond**)
- Zwarte wiek/ZWEMT Eemshaven (bijdrage, **afgerond**)
- ORJIP PrediCtOr (bijdrage, **actief, wordt afgerond in 2026**)
- Herijking soortenlijst KEC voor kust- en zeevogels (ZV.13, **actief, geplande afronding in 2025**)
- Expertmeeting: oorzaken van vermijding en onderzoeksplan (ZV.15, **actief geplande afronding begin 2026**)
Haalbaarheidsstudie vermijding zeekoet Nederlandse situatie (ZV.16a, **actief, geplande afronding begin 2026**)

2 Dit project loopt momenteel nog.

4.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten

Wozep kiest voor een uniforme aanpak, gericht op alle soorten die zijn aangemerkt als gevoelig voor de ontwikkeling van windenergie op zee. Wanneer het soortspecifiek onderzoek betreft, richten we ons allereerst op de meest gevoelige soorten zoals in de actuele versie van het KEC aangemerkt (bijvoorbeeld bij zenderonderzoek). In 2025 is een nieuwe methodiek ontwikkeld om in te schatten welke soorten het meest waarschijnlijk worden geacht om bovengemiddelde populatie-effecten te ondervinden van de aanwezigheid van (toekomstige) windparken op zee. Dit was nodig omdat de methodiek niet was herzien sinds het eerste KEC, terwijl er sindsdien de nodige ontwikkeling is geweest in windparklocaties, in kennis over de effecten van windenergie op zee en in natuurlijke omstandigheden, zoals vogelgriep. Op basis van de nieuwe methodiek is een aantal nieuwe soorten aan de KEC-lijst toegevoegd²; dit betreft een eerste inschatting. In hoeverre de populaties van deze soorten daadwerkelijk effecten ondervinden van windenergie op zee zal verder binnen het KEC worden beoordeeld. Aan de meest kwetsbare soorten en dan met name de zeekoet en de jan-van-gent, die beide een ALI-overschrijding laten zien vanuit de KEC 5.0-berekeningen, wordt extra aandacht besteed in de komende projecten. Voor de nieuw toegevoegde soorten zal de beschikbare kennis worden geïnventariseerd en zullen, indien er voldoende data beschikbaar zijn, soortspecifieke dichtheidskaarten en populatiemodellen worden ontwikkeld.

Met name op het gebied van habitatverlies zijn er projecten opgenomen om deze kennisleemte en de gevolgen daarvan, zoals verstoringafstanden en habituatie, beter inzichtelijk te krijgen. Hierbij is specifiek aandacht voor de zeekoet, aangezien deze soort erg gevoelig voor verstoring lijkt te zijn.

De validatie van aanvaringsmodellen blijft ook een belangrijk focuspunt, wat onder meer volgt uit de KEC- en MER-trajecten. Voor deze validatie van aanvaringsmodellen loopt er al een project waarbij aanvaringen worden geregistreerd in een windpark. Daarnaast zal het zenderen van vogels inzicht opleveren over hun gedrag. Dit kan zowel nuttig zijn voor het valideren van aanvaringsmodellen als voor een beter inzicht in de verstoring door windparken en mogelijk zelfs aantrekking of gewinning. Vooralsnog worden de effecten van habitatverlies en aanvaringen los van elkaar beschouwd en berekend. Een van de grootste kennisleemten in het KEC en de MER bij het kavelbesluit is het gezamenlijk beschouwen van deze twee effecten: er zijn soorten die of te maken hebben met aanvaringen of met habitatverlies en er zijn

soorten die met beide te maken hebben. Hieraan wordt gewerkt binnen de grote vogelmodelleeropdracht. Ook zullen de resultaten van bovengenoemde veldonderzoeken hierbij gebruikt kunnen worden.

In de toekomst is de ambitie om ook het indirecte effect op vogels via ecosysteemeffecten daaraan toe te voegen. Sinds 2025 loopt daarom een meerjarige opdracht om te kijken in hoeverre we dit kunnen modelleren; dit geeft ook meer inzicht in de meest sturende parameters in de modellen die door onderzoek beter ingevuld kunnen worden, wat sturend is voor vervolgonderzoek. Deze modellen zullen ook geïncorporeerd worden in de ecosysteem-modellentrein. In deze modellentrein komen alle modellen van de verschillende trofische niveaus samen om inzicht te krijgen in de doorwerking van onder andere windenergie op zee op zeevogels (en andere soortgroepen). Dit betreft een vorig jaar opgestart project van MONS en Wozep gezamenlijk.

De focuspunten voor 'Kust- en zeevogels' die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. Het in beeld brengen van beschikbare data van de nieuwe KEC-soorten en, indien mogelijk, deze data gebruiken voor de ontwikkeling van dichtheidskaarten en populatiemodellen.
2. Aanvaringen: het daadwerkelijk meten van aanvaringen en het verzamelen van soortspecifieke inputparameters (validatie) om te gebruiken in aanvaringsmodellen.
3. Habitatverlies beter kwantificeren en kijken naar habituaat: zowel modelmatig als kijkend naar inputparameters.
4. Habitatverlies in gezamenlijkheid met aanvaringen inschatten/berekenen.
5. Ecosysteemeffecten van grootschalige windenergie op zee op vogels: effecten op populatieniveau door potentiële veranderingen in voedselaanbod en bereikbaarheid zijn onbekend. Dit effect onderzoeken we in samenhang met effecten door aanvaringen en/of habitatverlies op populatieniveau van de betreffende soorten.

Wozep werkt nauw samen met het MONS-programma. Er zijn nog veel kennisleemtes in bijvoorbeeld het habitatgebruik van zeevogels, die in het MONS-programma worden opgepakt. Voor Wozep is dit onderzoek bruikbaar bij de inschatting van het effect van vermijding van windparken (habitatverlies) en de doorwerking hiervan op populatieniveau.

Vanwege gedeelde prioriteiten en kennisbehoeftes zijn er meerdere projecten actief of opgenomen in het jaarplan 2026 van MONS waarbij Wozep (inhoudelijk) betrokken is.

Projecten vanuit MONS relevant voor dit thema (zonder financiële Wozep-bijdrage):

- ID60-62-64 Bureaustudies aan:
 - Foerageergebieden zeevogels (waar eten ze)
 - Voedsel生态学 zeevogels (wat eten ze)
 - Populaties meeuwen en sterns (hoe werkt dit door in de populatiedynamiek van kustkolonies)

Deze bureaustudies, waarin aandacht besteed wordt aan de manier waarop kennisvragen op de bovenstaande gebieden worden opgepakt, worden opgevolgd in 2026 door veldstudies (ID61-63-65-69).

4.4 Jaarplan 2026

Om aan deze doelen en kennisleemtes te werken gaan we in 2026 de volgende projecten starten aanvullend op de nu al lopende projecten. Achter 'Geef input aan' staat tussen haakjes het nummer van het hierboven genoemde focuspunt.

Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten (ZV.17/TV.10)

Doel: Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten.

Geef input aan: Inschatting effecten van windenergie op zee op de nieuwe soorten ter beschouwing in KEC 6.0. (1)

Omschrijving: Om de effecten van windenergie op zee op populatieniveau voor de nieuwe soorten in te kunnen schatten, moet er een populatiemodel worden ontwikkeld voor deze soorten.

Onderzoek vermijding zeekoet Nederlandse situatie (ZV.16b)

Doel: Onderzoeken of aangetoonde verstoringsafstand van zeekoet in het Duitse deel van de Noordzee ook geldt voor de Nederlandse wateren.

Geef input aan: Beter begrip van de verstoringsgevoeligheid van zeekoeten in Nederlandse wateren. (2,3,4)

Omschrijving: De exacte invulling van dit project is nog niet bekend. Er zal binnen ZV.16a eerst worden onderzocht welke mogelijkheden er bestaan om de gevoeligheid van de zeekoet voor windparken binnen de Nederlandse Noordzee te onderzoeken met een vergelijkbare analyse als Peschko 2024. Er wordt voor dit project ook gedacht aan een bredere internationale analyse over de gehele Noordzee.

Het zenderen van zee- en kustvogels (ZV.7)

Doel: Het door zenderen verkrijgen van relevante data over het gedrag van verschillende zeevogelsoorten binnen en buiten het broedseizoen.

Geeft input aan: Validatie van modelparameters van de te ontwikkelen modellen en als input voor een aanvaringsmodel. (2,3,4)

Omschrijving: Door middel van het zenderen van dieren kan allerlei relevante informatie worden gekregen over hun gedrag zoals verspreiding, vlieghoogte, snelheid, foerageerlocaties en mate van vermijding. Dergelijke informatie kan worden gebruikt om de vogelmodellen te valideren en door te ontwikkelen. Ook kan de informatie gebruikt worden als input voor aanvaringsmodellen. Prioriteit zou moeten liggen bij de meest kwetsbare zeevogelsoorten, zoals de jan-van-gent en de drieteenmeeuw en dan met name bij niet-broedvogels, omdat er van broedvogels waarschijnlijk al data verzameld worden in de landen waar de broedkolonies zich bevinden. Samenwerking met MONS ligt in deze opdracht voor de hand; binnen dit programma wordt vanaf 2026 ingezet op het veldonderzoek (waaronder zenderwerk) aan diverse zee- en kustvogelsoorten.

Nieuw: Annotatie high-def beelden Borssele tweede jaar (ZV.14a)

Doel: Annotatie van de high-def beelden die in het tweede onderzoeksjaar in en nabij het windpark Borssele met vliegtuigen zijn verzameld.

Geeft input aan: Meer databeschikbaarheid voor analyses en modelontwikkeling ten behoeve van vermijding en (toekomstig onderzoek naar) habituatie, en verbetering van parameters voor aanvaringsmodellen (flux/avoidance-rates). (2,3,4)

Omschrijving: Ten behoeve van ZV.14b worden de aanvullende beelden ook geannoteerd. De reden is dat dit meer kansen biedt om met meer data verbeterde analyses te doen. Daarnaast zal de dataset, na annotatie, een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van automatische beeldherkenning binnen het DEM (ZV.1).

Borssele radar vervolganalyse meso-avoidance en flux (ZV.14b)

Doel: Onderzoeken of met een alternatieve methodiek vernieuwde meso-avoidance rates kunnen worden bepaald. Verder wordt gekeken hoe de verzamelde gegevens zich verhouden tot de eerder verzamelde high-definition gegevens. Ook wordt bekeken hoe gemeten dichtheden van zeevogels zich verhouden tot gemeten fluxen.

Geeft input aan: Verbeterde parameters voor aanvaringsmodellen (flux/avoidance-rates). (2,3,4)

Omschrijving: Na het analyseren van de gegevens bleken er nog meer waardevolle analyses mogelijk die niet binnen de opdracht vielen. Specifiek voor Wozep relevante analyses worden nog uitgevoerd waarbij onder andere een alternatieve manier wordt onderzocht om meso-avoidance rates te bepalen. Ook worden de verzamelde gegevens

gekoppeld aan de eerder verzamelde high-def gegevens om fluxen van zeevogels door een windpark beter te begrijpen (wat zegt de aanwezigheid van individuen t.o.v. de gemeten flux). Hoewel er breed over alle soorten gekeken wordt, is er expliciete aandacht voor de bruikbaarheid van de data(sets) in relatie tot de kennisleemtes wat betreft de zoektoet en de beantwoording van die openstaande kennisvragen. Aanvullende analyses zijn nog niet uitgesloten; hiervoor zal ook contact worden gezocht met de Belgische collega's om af te stemmen of gezamenlijke analyses meerwaarde kunnen hebben.

Literatuurstudie populatie-dynamische parameters van de dwergmeeuw (ZV.8a)

Doel: Verzamelen van reeds beschikbare relevante veldgegevens over populatie-dynamische parameters en kennislacunes vaststellen om een populatiemodel te kunnen maken voor de dwergmeeuw.

Geeft input aan: Populatiemodel van de dwergmeeuw. (1)

Omschrijving: Van de dwergmeeuw is nog geen populatiemodel gemaakt, omdat er niet voldoende gegevens over relevante populatie-dynamische parameters (zoals leeftijdsgebonden overleving en reproductie) beschikbaar waren. Daarom is het gewenst deze gegevens uit de bestaande literatuur te verzamelen met als doel een populatiemodel te kunnen bouwen. Kennislacunes uit deze opdracht zullen sturing geven aan eventueel noodzakelijk veldstudies (ZV.8b).

4.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025

Sommige beoogde projecten in het Jaarplan 2025 zijn op basis van nieuwe inzichten in prioritering naar later verschoven, inhoudelijk aangepast of (deels) geïntegreerd in nieuwe projecten. Hieronder volgt een korte argumentatie per onderzoek.

ZV.2b Aanvullende soort specifieke dichtheidskaarten van zeevogels

Type wijziging: Opgenomen in de uitvoering van het tussenjaar KC.1 perceel dichtheidskaarten.

Reden: Vanuit de inhoud en toepassing kan dit project plaats krijgen in de al lopende opdracht.

ZV.7c Het zenderen van drieteenmeeuwen

Type wijziging: Volledig opgenomen in ZV.7 binnen Jaarplan 2026.

Reden: In verband met capaciteit en samenwerking met MONS een kans om dit samen op te pakken.

ZV.14b Borssele radar vervolganalyse meso-avoidance en flux

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: De inhoudelijk invulling van het project en mogelijkheden vanuit de bestaande data was complexer om uit te werken dan ingeschat, ook zijn er gedachtegangen gevormd om in de analyse gegevens uit de Belgische parken te betrekken waarvoor aanvullende afstemmingsgesprekken met de Belgische collega's nodig zijn. Ondertussen zijn de vragen en mogelijkheden beter in beeld om een doelmatige opdracht vorm te geven.

ZV.17 Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC soorten

Type wijziging: Verschoven naar jaarplan 2026.

Reden: De uitkomsten van de herijking soortenlijst KEC (ZV.13) is leidend voor de invulling van deze opdracht. Hierdoor kan deze opdracht pas in 2026 worden gestart en is opnieuw opgenomen in het jaarplan voor 2026.

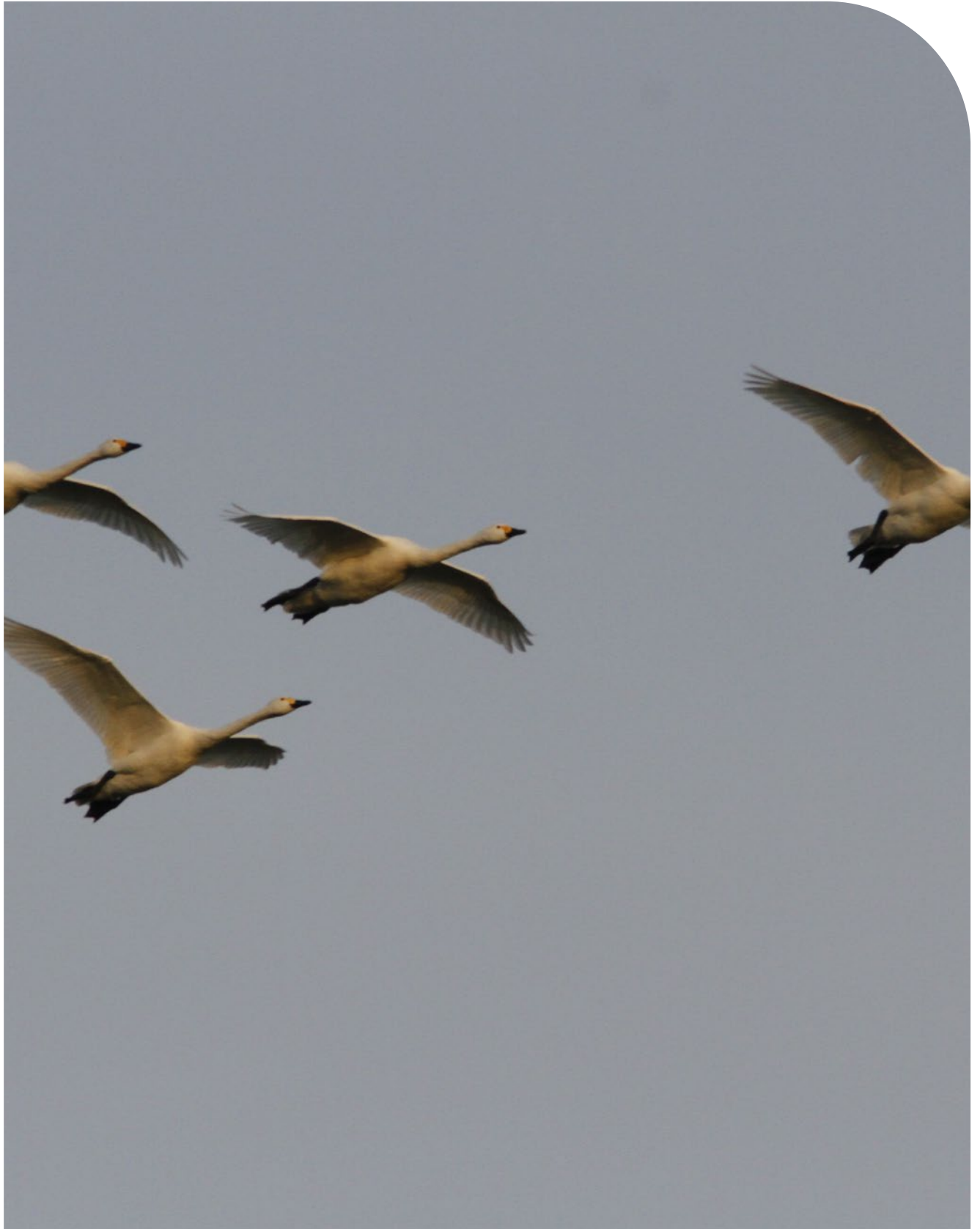
ZV.18 Review en na-analyse beschikbare GPS-gegevens zeevogels

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2027.

Reden: Dit betreft het achterhalen van nog niet uitgewerkte data en deze vervolgens uitwerken naar geschikte parameters voor gebruik in KEC. Een review op de beschikbaarheid van al uitgewerkte data vindt sowieso plaats in het KEC. Analyse zal niet op tijd zijn voor KEC 6.0. Daarnaast hebben andere projecten met name gericht op validatie en verstoringsafstanden meer prioriteit voor 2026.

‘Met name voor habitatverlies zijn er projecten om meer inzicht te krijgen in verstoringsafstanden en habituatie. Met specifiek aandacht voor de zeekoet, die gevoelig lijkt voor verstoring.’

5 Thema Trekvogels



Kleine zwanen (Foto: Ricardo van Dijk)

Trekvogels zijn landvogels die enkel voor hun – vaak nachtelijke – migratie over de Noordzee vliegen. Deze trekbewegingen vinden zowel noord-zuid als west-oost plaats, van en naar Groot-Brittannië. Habitatverlies en ecosysteemeffecten zijn logischerwijs niet relevant voor deze soorten. Wanneer zij op rotorhoogte vliegen kunnen zij echter wel aanvaringsslachtoffer worden. Ook kan er theoretisch sprake zijn van barrièrewerking, wanneer offshore windparken gesitueerd worden op specifieke trekroutes. Hierdoor zouden die betreffende vogels moeten ‘omvliegen’, wat tot energie- en/of tijdverlies leidt. Ten slotte kunnen deze trekvogels, bijvoorbeeld als gevolg van aantrekking door verlichting, geneigd zijn offshore windparken juist aantrekkelijk te vinden (meer rustgelegenheid met ‘droge voeten’, wellicht lokaal zelfs foerageeropties), waardoor er sprake van een wisselwerking zou kunnen zijn tussen de ondervonden voordelen en de wellicht verhoogde kans op aanvaringen.

Gedurende de eerste jaren van Wozep (2016-2023) is over trekvogels kennis opgedaan over wat de meest kwetsbare soorten zijn in relatie tot windenergie op zee. Ook is er een globaal inzicht in de migratiepatronen in de regio voor de kust van Zuid- en Noord-Holland en Zeeland ontwikkeld. Dat is zowel binnen als buiten de directe kustzone gedaan waarbij ook is gekeken naar de mate waarin bepaalde meteorologische factoren hierin een rol spelen. Er is vervolgens een model ontwikkeld om op basis van de weersomstandigheden op de vertreklocatie en lokale weersomstandigheden de flux op rotorhoogte te kunnen voorspellen.

Daarnaast merken we nog op dat het niet voor de hand ligt dat barrièrewerking voor deze groep van vogels binnen de context van de zuidelijke Noordzee een prominente rol zal spelen vanwege het feit dat er hier eigenlijk geen sprake is van sterk geconcentreerde trekbanen, iets dat bijvoorbeeld in het Oostzeegebied wel het geval is. Doordat er op steeds grotere delen van de Noordzee windparken worden geplaatst, zou het op een gegeven moment kunnen zijn dat er wel een barrière ontstaat. Daarom is het relevant hier voortijdig aandacht aan te besteden en wordt er vanuit het KEC gewerkt aan een model voor barrièrewerking bij trekvogels. Tot slot willen we meer inzicht krijgen in de ruimtelijke trekpatronen door het zenderen van trekvogels; ook de reeds geplaatste vogelradars kunnen bijdragen aan dit inzicht.

5.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 en voortschrijdende inzichten

De trekpatronen en omstandigheden waaronder trek plaatsvindt zijn slechts globaal bekend. Vooralsnog wordt er, met de huidige kennis, vanuit gegaan dat mogelijke aanvaringsslachtoffers onder trekvogels waarschijnlijk geen significant effect op populatieniveau hebben voor de meeste soorten trekvogels. Hier moeten we nog wel meer zekerheid over krijgen. Er zijn nu nog kennisleemtes wat betreft nachtelijke vogeltrek en specifieke trekvogelsoorten die effect ondervinden van windparken op zee. Het KEC kent een soortspecifieke en kwantitatieve benadering. Daarom is het doel te achterhalen welke trekvogelsoorten het meest kwetsbaar worden geacht voor aanvaringen met windparken op zee en hoe groot dit effect is ten opzichte van effecten door andere activiteiten. De focus ligt bij het vervolgonderzoek op de soorten die op populatieniveau een relatief groot effect kunnen ondervinden van windenergie op zee. Met onderzoek naar vlieggedrag van die soorten willen we het aantal aanvaringsslachtoffers per soort nauwkeuriger kunnen bepalen. Ook werken we ernaartoe de effecten op populatieniveau beter in te kunnen schatten door populatiemodellen en onderzoek aan relevante parameters. Omdat veel gedetailleerde kennis per soort een uitdaging blijft, zetten we ook in op het verder onderzoeken van mogelijkheden voor mitigatie van aanvaringsslachtoffers, naast het voorschrift - dat al in de kavelbesluiten is opgenomen - dat windparkeigenaren verplicht de windparken stil te zetten bij verwachte massale vogeltrek.

Dit betreft inzicht in bijvoorbeeld het gedrag of de verspreiding van een soort. Vanuit Wozep zullen geen daadwerkelijk maatregelen getest worden.

5.2 Projecten in 2025

De volgende projecten zijn **actief, afgerond of in voorbereiding** in 2025:

- Onderzoek migratie over de Noordzee met behulp van radardata (TV.1, **afgerond**)
- Pilot/haalbaarheidsstudie microfoons/warmtebeeldcamera's (TV.2a/TV.3a + VL.4a, **actief**)
- Herijking soortenlijst KEC voor trekvogels en GPS-literatuurstudie (TV.9/TV.5b, **actief, in 2026 afgerond om te gebruiken in KEC 6.0**)

5.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten

Er zijn nog steeds grote kennisleemtes over aanvaringsrisico's door windparken op zee, zowel overdag als 's nachts, waardoor de aannames in de KEC-berekeningen groot blijven. Met name soortspecifieke kennis ontbreekt waardoor het berekenen van populatie-effecten zeer lastig blijft. Om deze kennisleemtes uit KEC en de MER op te pakken richten de (nieuwe) onderzoeken zich op het vergaren van deze soortspecifieke kennis, waarbij vooral gefocust wordt op de soorten die het meest kwetsbaar voor wind op zee worden geacht. De soortenlijst voor het KEC, die een aantal jaren geleden is opgesteld voor de eerste versie van het KEC (2015), wordt nog als onderdeel van het Jaarplan 2025 herzien. De uitkomsten van deze opdracht biedt de focus voor de komende onderzoeken. Voor de nieuwe soorten zal de beschikbare kennis worden geïnventariseerd en zullen, indien er voldoende data beschikbaar zijn, soortspecifieke populatiemodellen worden ontwikkeld.

De focuspunten voor 'Trekvogels' die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. Soorten en aantallen: het is onduidelijk welke soorten trekvogels in welke aantallen de Noordzee passeren. Duidelijkheid over de soorten die het meeste risico lopen geeft het onderzoek verder richting.
2. Soortspecifiek onderzoek naar migratieroutes, migratiegedrag (timing en weeromstandigheden) en waar mogelijk vlieghoogte en vliegsnelheid voor de meest relevante soorten.
3. Soortspecifiek registreren van aantallen en gedrag (inclusief registratie van aanvaringen) van trekvogels in windparken en nabij turbines: Wozep doet een verkenning naar de (technische) mogelijkheden.

4. Soortspecifieke doorwerking in de populaties door negatieve effecten van windparken.

In het MONS-programma wordt geen aandacht besteed aan trekvogels. Het thema Trekvogels heeft in de data-verzameling wel overlap met het thema Vleermuizen en het Start/Stop-project.

De kennisleemtes over pieken in 'niet-soortspecifieke migratie' en onder welke omstandigheden deze plaatsvinden, zullen vanuit het Start/Stop-project worden opgepakt.

Deze kennis is nodig om te komen tot betere voorspellingen voor het uitvoeren van de stilstandvoorziening.

Concrete samenwerking met Start/Stop en het thema

Vleermuizen vindt plaats in de haalbaarheidsstudie microfoons/warmtebeeldcamera's (TV.2a/TV.3a + VL.4a).

5.4 Jaarplan 2026

Om aan deze doelen en kennisleemtes te werken gaan we in 2026 de volgende projecten starten aanvullend op de nu al lopende projecten. Achter 'Geeft input aan' staat tussen haakjes het nummer van het bijbehorende focuspunt.

Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten (ZV.17/TV.10)

Doel: Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC-soorten.

Geeft input aan: Inschatting effecten windenergie op zee op de nieuwe soorten ter beschouwing in KEC 6.0. (4)

Omschrijving: Om de effecten van windenergie op zee op populatieniveau voor de nieuwe soorten in te kunnen inschatten, is het noodzakelijk dat er een populatiemodel wordt ontwikkeld voor deze soorten.

Onderzoek migratie kwetsbare trekvogelsoorten (TV.6a) (samen met vleermuizen VL.5c)

Doel: Bepalen van migratiepatronen van kwetsbare trekvogelsoorten.

Geeft input aan: Bepalen aanvaringssslachtoffers op soortniveau. (2,3)

Omschrijving: Voor de soorten waarop windenergie op zee een aanzienlijk negatief effect blijkt te hebben, is verder onderzoek nodig. Om beter inzicht te krijgen in de migratiepatronen en het gedrag van individuen in windparken (zoals vlieghoogte), kunnen individuen van deze soorten van een zender worden voorzien op de vertreklocatie vóór migratie over de Noordzee (zoals Scandinavië). Dit project zal naar verwachting enkele jaren duren; resultaten zijn daarom pas na enkele jaren te verwachten.

5.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025

Sommige beoogde projecten in het jaarplan 2025, zijn op basis van nieuwe inzichten in prioritering naar later in de tijd verschoven, inhoudelijk aangepast of (deels) geïntegreerd in nieuwe projecten. Hieronder volgt een korte argumentatie per onderzoek.

TV.10 Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC soorten

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: De uitkomsten van de herijking soortenlijst KEC (TV.9) is leidend voor de invulling van deze opdracht. Hierdoor kan deze opdracht pas in 2026 worden gestart en is opnieuw opgenomen in het jaarplan voor 2026.

TV.6 Onderzoek migratie kwetsbare trekvogelsoorten

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: Project is afhankelijk van de herijking soortenlijst KEC (TV.9) en de overname en update van het MOTUS-netwerk. Hiervoor zijn in 2025 grote stappen gezet en de verwachting is dat dit leidt tot een start van dit project in 2026.

‘Om kennisleemtes uit KEC en MER op te pakken richten de onderzoeken zich op het ontwikkelen van soortspecifieke kennis, met focus op kwetsbare soorten voor windenergie op zee.’

6 Thema Zeezoogdieren



Gewone zeehond (Foto: Dutch Maritime Productions)

Bruinvissen en gewone en grijze zeehonden, de meest voorkomende zeezoogdieren op het NCP, maken het hele jaar gebruik van de Noordzee. Deze soorten kunnen op verschillende manieren effect ondervinden van windenergie op zee. Dit wordt vooral veroorzaakt door verstoring door onderwatergeluid, waarbij grofweg de volgende (mogelijke) gevolgen worden onderscheiden: habitatdegradatie, gehoorschade, en effecten op de voedselbeschikbaarheid dan wel bereikbaarheid door ecosysteemeffecten. Deze gevolgen kunnen veroorzaakt worden tijdens alle drie de fases van een windpark: de aanlegfase, de operationele fase en de ontmantelingsfase. De oorzaken zijn in te delen in oorzaken met gevolgen op korte termijn, zoals geluidsverstoring dat direct habitatverlies tot gevolg heeft, en oorzaken met gevolgen op lange termijn, zoals door het verschuiven van ecosysteemprocessen lager in de voedselketen. Deze langetermijneffecten kunnen zich mogelijk pas na vele jaren manifesteren.

Waar de afgelopen jaren de focus van het Wozep-onderzoek op de versturende effecten van de aanlegfase lag, is er recent ook meer aandacht voor de effecten van de operationele fase, gelet op het toenemende aantal operationele parken op zee, nu en in de nabije toekomst.

Onderzoek naar de effecten van de aanlegfase heeft geleid tot beter inzicht in de effectbepaling, het stellen van normen en de mogelijkheden voor mitigatie tijdens deze fase. Desondanks blijft onderzoek naar het effect van de aanlegfase een aandachtspunt vanwege de schaalvergroting van windenergie op zee en de grotere turbines, evenals de ontwikkeling van alternatieve funderingstechnieken en mitigatiemaatregelen. Parallel daaraan richt Wozep zich steeds meer op onderzoek naar de effecten van de operationele fase van windparken. Er is nog onzekerheid of het leefgebied (habitat) binnen windparken geschikt is en blijft en of effecten op ecosysteemniveau doorwerken op zeezoogdieren.

De ontmantelingsfase van windparken kent kennisleemtes wat betreft de directe effecten van de verwijdering van (een deel van) de turbines, en anderzijds ook wat betreft de mogelijke indirecte effecten op het ecosysteem en het leefgebied. De ontmanteling van windparken ligt echter nog ver in de toekomst, en de methode van ontmantelen is dan ook niet uitgewerkt waardoor onderzoek naar de effecten ervan lastig vorm te geven is.

De prioriteit van onderzoek ligt bij bruinvissen en de twee in Nederland voorkomende zeehondensoorten; er zijn echter ook andere walvisachtigen die met enige regelmaat op het NCP voorkomen, met in het bijzonder witsnuitdolfijnen en

dwergvinvissen. Hoewel de beschikbare data voor deze soorten nog te beperkt zijn om effecten van wind op zee in het veld te duiden, worden deze en andere soorten waar mogelijk meegenomen in lopende en nieuwe Wozep-onderzoeken als het gaat om visuele en akoestische waarnemingen en eventuele inschattingen van de effecten op deze soorten.

6.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030 en voortschrijdende inzichten

Voor zeezoogdieren ligt de prioriteit zoals gezegd bij bruinvissen en gewone en grijze zeehonden. De reden dat in 2025 de focus, naast bruinvissen, weer op zeehonden is gelegd volgt uit onder meer de afname van de gewone zeehondenpopulatie. Deze afname zet zich al enkele jaren voort en wordt gedreven door de Waddenzeepopulatie; de populatie in de Delta neemt nog steeds toe. Daarbij is het ook zo dat recente inzichten laten zien dat juveniele zeehonden mogelijk een groter deel van de Noordzee gebruiken om te foerageren, waardoor ze meer met operationele windparken in aanraking zullen komen. Daarom is ook in het jaarplan van 2026 de focus op deze zeezoogdiersoort.

De onderzoekslijn is op hoofdlijnen vergelijkbaar met de onderzoekslijn uit het Meerjarenplan 2024-2030, waarbij de nadruk, naast de aanlegfase, steeds meer op de effecten van de operationele fase ligt.

Om nauwkeuriger inzicht te krijgen op de effecten door schaalvergroting wordt het steeds belangrijker om de

onzekerheden in aannames rondom de populatieparameters verder te verkleinen en de populatiemodellen te optimaliseren en verder te ontwikkelen. Dit wordt onder andere gedaan door het verkrijgen van nieuwe data over effectsafstanden en het theoretisch updaten in modellen, evenals het integreren van populatieherstel na verstoring. Tegelijkertijd ontwikkelt de industrie nieuwe methoden om – ook bij de bouw van grotere turbines – onder de onderwater-geluidsnorm te blijven, waarbij het geproduceerde geluid anders van aard is dan bij regulier heien (bijv. continu in plaats van piekend). Nieuwe technieken zoals alternatieve funderingsmethodes, nieuwe mitigerende maatregelen en toenemende turbinegroottes zijn nog niet in de huidige modellen verwerkt in Wozep-projecten van 2026. Ook naar de effecten voor zeezoogdieren van deze nieuwe technieken is onderzoek nodig. Met de nieuwe kennis kunnen de eisen worden aangescherpt voor de bouwvergunning van een windpark op zee.

Ondanks lopende onderzoeken is er nog onvoldoende bekend over de effecten van operationele windparken op zee op zeezoogdierenpopulaties. Daarom staat de vraag centraal of een windpark, met alle daarbij horende antropogene factoren, geschikt blijft als leefgebied voor de genoemde soorten, ook gelet op mogelijke effecten op ecosysteemniveau. Dat laatste is een complex en soortgroep-overstijgend vraagstuk waar losse projecten context aan kunnen bieden en dat binnen het thema Ecosysteem van Wozep en het MONS breder wordt aangepakt.

De ontmantelingsfase van een windpark is op dit moment niet een fase die in onderzoek veel aandacht krijgt. Wel worden ontwikkelingen rond deze ontmantelingsfase nauwlettend gevolgd. Volgens huidige plannen wordt de ontmanteling van de eerste windparken pas in 2033 uitgevoerd. Wozep erkent wel de noodzaak om meer duidelijkheid te krijgen rond de methode van ontmanteling, aangezien onderzoek hierop afgesteld moet worden, de uitvoering van onderzoek veel tijd kost en het onderzoekresultaat opgeleverd moet zijn voordat de ontmanteling van windparken in gang wordt gezet.

6.2 Lopende projecten/afgerond 2025

De volgende projecten zijn **actief**, **afgerond** of **in voorbereiding** in 2025:

- Interne afstemming en planvorming ecosysteemeffecten (ZD.1 – **actief intern**) tezamen met de andere thema's.
- Zenderen van de bruinvissen - pilot (ZD.2 – **actief**).
- Doorontwikkelen DEPONS (ZD.5b2 – **actief**).

- Gevoeligheidsanalyse verschillen iPCoD en PCoD (ZD.5d – **actief**).
- Bruinvis Netwerk Borssele (BNB-project). Passive Acoustic Monitoring (PAM) netwerk operationeel windpark Borssele (ZD.9 – **actief**) en een vergelijkende analyse van twee passief akoestische meetapparaten (C- en F-Pod) (ZD.9a – **afgerond**).
- Monitoring pre-constructie windgebied 'Doordewind' (ZD.8a – **actief**).
- Ontwikkelen van een nieuw geluidsmodel (ZD.10 – **in voorbereiding**).
- Bepalen gedragseffecten van alternatieve funderingstechnieken voor windparken op bruinvis (ZD.11 – **actief**).
- Dataverzameling gedrag van grijze en gewone zeehonden d.m.v. zenders (ZD.22 – **actief**).
- APELAFICO (bijdrage – **afgerond**).
- PhD UU/Ecowende – Bepalen conditie parameters bruinvis + verkenning conditiebepaling a.d.h.v. dronebeelden (ZD.23 bijdrage – **actief**).

6.3 Huidige knelpunten en daaruit volgende focuspunten

Op hoofdlijnen volgt het Jaarplan 2026-2027 de ingezette onderzoekslijn van het Meerjarenplan 2024-2030.

De focus van het jaarplan wordt echter grotendeels bepaald door kennisleemtes uit het KEC, de MER, en inbreng van stakeholders zoals KGG, LVVN, kennisinstellingen, en interne inzichten rondom zeezoogdieren (bruinvissen, gewone en grijze zeehonden). Nieuwe trajecten, evenals vervolg op actieve projecten worden ingezet om deze kennisleemtes op te vullen. Huidige, geprioriteerde kennisleemtes binnen KEC hebben betrekking op:

- K1.** De invloed van recente ontwikkelingen in turbine groottes, mitigerende maatregelen en alternatieve heimethodes op de emissie van onderwatergeluid en het effect hiervan op de zeezoogdierenpopulaties.
- K2.** De noodzaak en ontwikkeling van een zeehonden-model/methode die soortgelijke voorspellingen kan doen voor zeehonden als er voor bruinvissen worden gedaan binnen de KEC.
- K3.** Het modelmatig combineren van de effecten van verschillende verstoringsoorzaken zoals door heien, geografische survey's, detonatie van UXO's, en continue onderwatergeluiden zoals door WoZ gerelateerde scheepvaart.
- K4.** Analyse van in de praktijk geproduceerd onderwatergeluid, denk aan heien, vibro piling, mitigerende maatregelen.

Huidige, geprioriteerde kennisleemtes binnen de MER overlappen gedeeltelijk met het KEC en hebben betrekking op:

- M1.** Geluidsmodellering rondom onzekerheden in de huidige modelering en implementatie van nieuwe technieken en mitigerende maatregelen.
- M2.** Gebrek aan (beschikbaar) onderwatergeluidsopnames van alternatieve technieken (voor heien en alternatieve fundering) uit de praktijk.
- M3.** Onzekerheid betreffende verspreiding, habitatgebruik en temporele variatie van zeezoogdieren en de invloed hiervan op de impact van WoZ.
- M4.** Missende parameters en aannames binnen de huidige gebruikte iPCoD-modellering zoals het bestaan van een enkele bruinvispopulatie of meerdere subpopulaties, koppeling seizoenvariatie en voedselbeschikbaarheid, en een onbekende carrying capacity.
- M5.** Gebrek aan kennis over de hoeveelheid geluid en het effect van continu geluid, zoals geluid door scheepvaart of vibro piling. Naast impuls ook maskerende effecten.
- M6.** Ontbreken van een operationeel zeehondenmodel.
- M7.** Gebrek aan data en kennis van verwijderstechnieken tijdens de ontmantelingsfase.

Wanneer in de tekst een van de hierboven genoemde kennisleemtes wordt behandeld, of wanneer een project een van deze leemtes gedeeltelijk omvat, wordt het betreffende nummer tussen aanhalingstekens weergegeven.

In 2025 liepen verschillende zeezoogdieronderzoeken en zijn er nieuwe onderzoeken uitgezet, onder andere ten behoeve van modelontwikkeling (project nr. ZD.5b2, c, d; ZD.10 – K1, M1, M4), soortvoorkomen (ZD.2; ZD.5; ZD.22 – K2, M3, M6) en voor het verkrijgen van inzicht in de invloed van de constructie van windparken (ZD.8; ZD.9; ZD.11 – K4, M2, M3, M5). Deze projecten zijn nog steeds actief, en leveren nog steeds nieuwe kennis op met betrekking tot de invloed van windenergie op zee op zeezoogdieren.

Om de ecologische effecten van windenergie op zee voor zeezoogdieren beter te kunnen beoordelen, en de kennislücken binnen het KEC en de MER te vullen, wordt er op deze kennis voortgebouwd en wordt deze aangevuld in het jaarplan voor 2026. Zo kan door het analyseren van verzamelde zenderdata het voorkomen van zeezoogdieren vertaald worden naar habitatgebruik en kan er een link gelegd worden tussen trofische niveaus (K2, M3). Daarnaast is en wordt veel kennis verzameld over het fysische effect van impuls geluid op het gehoor en gedrag van zeezoogdieren (M2). Weinig is echter bekend over het effect van continu geluid, en de potentiële maskerende werking op het gehoor en het gedrag van zeezoogdieren (M5). Naast dat dit een belangrijk kennislück is, is inzicht in het effect van

continu (maskerende) werking een belangrijke stap om de effecten van verschillende type verstoringsfactoren te kunnen combineren (K3). Met steeds meer windparken die in de operationele fase komen, evenals steeds meer scheepsverkeer als gevolg van het toenemende aantal windparken, is de verwachting dat de continue geluidsvervuiling die dit met zich mee brengt een mogelijk toenemend maskerend effect heeft op zeezoogdieren, iets wat nader onderzocht dient te worden (M5). Hieronder volgt een korte toelichting op de twee onderzoeksthema's van nieuw te starten projecten in 2026, op het toezicht houden op verdere kennisleemtes en overige punten van aandacht, en op de aansluiting van voor Wozep relevante onderzoeken binnen MONS en afstemming met andere onderzoeksprogramma's.

Onderzoeksthema 1: Voorkomen en habitatgebruik

De afname van de gewone zeehondenpopulatie in Nederland, gedreven door de afname in de Waddenzee, zet nog steeds door en is in het Jaarplan 2024 en Jaarplan 2025 opgepakt. Uit voorlopige resultaten van het zenderonderzoek (ZD.22 – K2, M3) blijkt dat de gewone zeehond toch in aanraking komt met windparken dicht langs de kust. Een (tweede) zenderactie eind 2025 moet nog aanvullende data leveren. Om te achterhalen of zeehonden beïnvloed worden door de windparken en zich hier anders gedragen, moeten de verkregen data van een (tweede) zenderactie eind 2025 verder geanalyseerd worden (ZD.22b). Hierdoor kan inzicht verkregen worden in de belangrijke kennisleemtes zoals: wat is de verspreiding van zeehonden, hoeveel tijd brengen zeehonden in windparken door, zijn dit voornamelijk dieren van een specifieke demografie, vertonen dieren ander gedrag binnen windparken dan erbuiten, en gebruiken zeehonden windparken als foerageergebied in gelijke mate als daarbuiten? (K2, M3, M6). Deze onderzoeksvragen hebben sterke overlap met modelstudies uit het MONS-programma (ID152, ID153 – K2, M6), en zullen daarom ook in overeenstemming behandeld worden.

Bruinvissen en andere walvisachtigen communiceren en foerageren op basis van geluid en het gehoor, en ondervinden daardoor mogelijk last van WoZ-gerelateerde activiteiten die mogelijk versturende geluiden (zowel impuls geluid als continu geluid) veroorzaken. Het is echter relatief onbekend wat het migratiegedrag, voorkomen en habitatgebruik van individuen is, wat van belang is om de hoeveelheid blootstelling aan windpark-gerelateerde activiteiten in te schatten. Een pilot zenderonderzoek van bruinvissen in 2025 toont aan dat het mogelijk is om bruinvissen te zenderen in wateren die grenzen aan de Noordzee en dat zenderonderzoek potentieel relevante data over habitatgebruik van bruinvissen kan opleveren

(ZD.2 – M3, M4). Inzicht in het gedrag van bruinvissen rondom windparken en het verdere gebruik van de zuidelijke Noordzee op basis van gezenderde dieren draagt bij aan de ontwikkeling van populatiemodellen. Dit sluit aan op projecten ZD.5bc & d waar modelgevoeligheid, optimalisatie en vergelijking van diverse modellen centraal staan (M4). Deze onderzoeken bieden ook context aan in 2026 doorlopend onderzoek binnen Wozep naar de geschiktheid van windparken als leefgebied voor de bruinvis (en andere walvisachtigen) door passieve akoestische monitoring (PAM) (ZD.9 en ZD.8 - M3). Daarnaast voert Ecowende soortgelijk onderzoek uit, wat de mogelijkheid biedt om meerdere windparken te vergelijken en een algemener beeld van verspreiding en windparken als leefgebied te creëren.

Onderzoeksthema 2: Maskerende effecten op zee

Met de toenemende activiteit op zee nemen impuls-, maar ook achtergrondgeluiden toe. Door de voorziene opschaling van windenergie op zee krijgt impulsgekluid, en de invloed hiervan op zeezoogdieren, relatief veel aandacht. Daarnaast worden nieuwe alternatieve methodieken ontwikkeld waaronder vibro piling, waarvan de impact op bruinvissen wordt onderzocht binnen Wozep (ZD.11 - K3, M5). Maar continu geluid, onder andere door operationele windparken of scheepvaart krijgt aanzienlijk minder aandacht. Al deze geluiden kunnen maskerende effecten op zeezoogdieren hebben en zo het gedrag beïnvloeden. Nader onderzoek is nodig naar welke vormen van maskerend geluid er plaatsvinden op de Noordzee, wat er al bekend is over het potentiële effect hiervan, welke kennisleemtes er liggen, hoe er zo efficiënt mogelijk naar implementatie van maskering in modelering gewerkt kan worden, en welke praktijkgerichte opties voor mitigatie er voor beleid mogelijk zouden zijn (ZD.19a, ZD.19b – K3, M5). Om het effect van maskerend geluid op zeezoogdieren in de Noordzee goed in te kunnen schatten, is het van belang om beschikbare kennis over fysische metingen en gehoordrempels te implementeren in onderzoek naar de effecten hiervan op het gedrag van het individu. Omdat onderwatergeluid niet alleen door wind op zee wordt veroorzaakt heeft MONS ook interesse in de effecten van maskerend geluid (ID165 – K3, M5), en zal er voor deze richting van het onderzoek tussen de programma's samengewerkt worden.

Verdere punten van aandacht

In de modelstudie ZD.10 wordt in 2026 een geluidspropagatie-model vernieuwd/ontwikkeld die de laatste ontwikkelingen wat betreft grotere turbines, alternatieve heimethodes, bodempropagatie en mitigerende maatregelen omvat (K1, M1). Er wordt nauw met Ecowende samengewerkt om dit model na ontwikkeling te kalibreren aan de hand van door Ecowende nieuw verzamelde praktijkdata (K4, M2). Het ontbreekt op het moment sterk aan bruikbare praktijkdata

van nieuwe ontwikkelingen. Naast dat deze hierdoor beschikbaar worden, worden ze gelijk zo goed mogelijk afgestemd en toegepast in hiervoor ontwikkelde modellen.

Naast habitatgebruik, modelstudies en maskerende effecten van onderwater geluid erkent Wozep nog verdere belangrijke (door KEC en de MER aangestipte) kennisleemtes. Onderzoek naar walvisachtigen anders dan de bruinvis, effecten van UXO's (Unexploded Ordnance), en seizoensgebonden dichtheid van zeezoogdieren zijn hier belangrijke voorbeelden van (K3, M3). Zo zijn er meerdere PAM-netwerken actief (ZD.9 in Borssele, het PAM-netwerk van Ecowende, en als meest recente uitgezet in Doordewind, ZD.8) waar naast bruinvissen ook andere walvisachtigen worden gedetecteerd. Er wordt gekeken of de verschillende monitoringstechnieken die nu actief zijn voldoende data opleveren om grip te krijgen op het potentieel belang van windenergie op zee op overige walvisachtigen in Nederland. Op het moment wordt de kans hiervan echter niet hoog ingeschat. Een combinatie van deze PAM-netwerken, gecombineerd met netwerken in het buitenland, kan mogelijk in de toekomst gebruikt worden om opgevangen signalen van UXO-detonaties te koppelen aan walvis-waarnemingen (K3, M3). Dit is nog niet opgenomen als project van Wozep, maar de mogelijkheid ervan wordt in 2026 wel verkend.

Daarnaast zijn sommige onderwerpen niet door Wozep alleen in projecten in Jaarplan 2026 opgenomen, maar wordt er nauw met MONS afgestemd, en mede gefinancierd. Zo wordt vanuit MONS deelgenomen aan het interdepartementaal UXO-overleg (K3). Hieruit besproken onderwerpen worden afgestemd met de Wozep-agenda. Er is bijvoorbeeld een groot project in opdracht van het ministerie van Defensie rondom UXO's gestart (SALIENT), waarvan Wozep zoveel mogelijk op de hoogte blijft, en waarbij we kansen zoeken om de resultaten ervan door te vertalen naar de implicatie voor zeezoogdieren. Daarnaast wordt door MONS in 2026 gekeken naar de ontwikkeling van een drijfmodel voor zeezoogdieren, waardoor er gericht naar oorzaken achter strandingen gekeken kan worden (ID164 - K3). Dit werd aangeraden naar aanleiding van een eerder door Wozep uitgevoerde deskstudie en Wozep zal ook financieel bijdragen aan de uitvoering hiervan.

Tot slot zijn er meerdere vormen van monitoring die mogelijk inzicht kunnen bieden in de seizoensvariatie in dichtheid van walvisachtigen. Het verschil in monitoringsmethodieken en het gebrek aan continuïteit hierin maken het echter lastig hier harde conclusies uit te kunnen trekken. Dit onderwerp krijgt daarom aandacht in het Jaarplan 2026 van het MONS programma (ID159 – M3) en zal actief afgestemd worden met Wozep.

Vanwege gedeelde prioriteiten en kennisbehoefte zijn er meerdere projecten actief of opgenomen in het Jaarplan 2026 van MONS waarbij Wozep (inhoudelijk) betrokken is.

Projecten getrokken door MONS (**met een Wozep-bijdrage**):

- Conditiebepaling zeehonden d.m.v. dronebeelden (ZD.25, MONS ID161 – K2, M6 - **actief**)
- Drijfmodel zeezoogdieren (ZD.26, MONS ID164 – K3 – **start 2026**)

Projecten vanuit MONS relevant voor dit thema (**zonder financiële Wozep-bijdrage**):

- Modelonderzoek/aanpak (MONS ID153 – Jaarplan 2026, vervolg ID152 – K2, M6)
- Dieetstudie zeehonden (MONS ID157 – voorbereidende fase)
- Ruimtelijke modellering walvisachtigen en zeehonden (MONS ID159 – Jaarplan 2026 – M3)
- Effect van maskering op zeezoogdieren door continu geluid (MONS ID165 – K3, M5)

6.4 Jaarplan 2026

In het jaarplan 2026-2027 zijn in totaal vier nieuwe studies opgenomen. De prioritering hiervoor is gedaan op basis van de huidige kennisbehoefte vanuit het KEC, de MER, en inbreng van stakeholders zoals KGG, LVVN, kennisinstellingen, en interne inzichten. De studies zijn opgeschreven in volgorde van prioriteit.

Vorstudie Effecten van Maskering (ZD.19a – K3, M5)

Doel: In kaart brengen van de stand van zaken van maskerend geluid voor zeezoogdieren op het NCP.

Geeft input aan: Vervolgstudies effecten van maskering op zeehonden (Wozep) en bruinvissen (MONS). Dekkt een groot gedeelte van de kennisleemte zoals gedefinieerd in ZD.18 (effect operationele windparken op zeehonden en bruinvissen).

Omschrijving: Een deskstudie voor het verkennen van de vormen waarin maskerend geluid op het NCP voorkomt. Wat is er al bekend van de maskerende effecten op zeezoogdieren, wat doet dit op populatieniveau, waar liggen de grootste kennishiaten en welk onderzoek is van belang om tot praktische oplossingen/vervolgstappen te komen in het perspectief van Wozep/KEC en MONS, maar ook vanuit beleids- en juridische kaders (KRM, OSPAR, IMO, en VHR).

- Wozep focus zeehonden – uiteindelijk naar KEC-toepassing.
- MONS focus bruinvissen/walvisachtigen – uiteindelijk bredere focus op KRM/Staat van Instandhouding en een KEC-toepassing.

Onderzoek naar maskering zeehonden en walvisachtigen (focus MONS bruinvissen) onderwatergeluid (ZD.19b – K3, M5)

Doel: Inzicht in effecten maskering onderwatergeluid grijze en gewone zeehonden.

Geeft input aan: Populatiemodellen, o.a. ZD.17a.

Geeft daarnaast mogelijk context aan onderzoeksvraag ZD.18 (effecten operationele windparken). Gestuurd vanuit de voorstudie (ZD.19a) beoogt dit onderzoek het KEC een stap dichterbij te brengen voor het integreren van maskerende geluiden (zoals operationele windparken) in de bestaande KEC-modellering. Als blijkt dat dat niet mogelijk is, zal er ontwikkeling van een methodiek voor effectbepaling van operationele windparken worden opgepakt.

Omschrijving: Richting van het onderzoek en de te behalen doelen komen voort uit de voorstudie Effecten van Maskering (ZD.19a). Mogelijkheid is een gedrags- en/of fysische akoestische studie in bassins naar de effecten van maskerend onderwatergeluid bij zeehonden aan de hand van gewone zeehonden in gevangenschap. Dit onderzoek wordt afgestemd met de maskering-studie van MONS (ID165).

Analyse zenderdata gewone zeehonden (ZD.22b, follow up ZD.22 – K2, M3, M6)

Doel: Inzicht in leefgebied van zeehonden en voorkeur/gedrag hierin.

Geeft input aan: Populatiemodellen, o.a. ZD.17a.

Omschrijving: Deskstudie waarin de verkregen zenderdata uit ZD.22 wordt geanalyseerd ter constructie van kaarten die voorkomen en predatie (proxy voor pogingen tot) weergeven. Specifiek wordt naar het gedrag van de zeehonden rondom windparken en vaarroutes richting windparken gekeken. Betreden zeehonden deze gebieden even frequent als verwacht zou worden aan de hand van gebieden erbuiten en wordt er in deze gebieden significant anders gedrag vertoond dan buiten deze gebieden? Deze studie kan mogelijk gecombineerd worden met de MONS-studie ID153.

Nieuw: Onderzoek naar gedrag en habitatgebruik bruinvissen (ZD.24, follow-up pilot ZD2 – M3, M4)

Doel: Deze vervolgstudie is afhankelijk van de uiteindelijke uitkomsten van de pilot zenderen ZD.2 die nog tot in 2026 loopt. De daadwerkelijke start van dit onderzoek is niet voorzien voor eind 2026; wel wordt er verkend wat de mogelijkheden zijn voor een follow-up. Het onderzoek biedt inzicht in het individuele gebruik van het NCP door bruinvissen, home range en habitatvoorkeuren. Bij voldoende data geeft het indicaties van gedragsrespons op menselijke activiteiten en inzicht in foeragegedrag en dosis-respons-relatie.

Geeft input aan: Sluit aan op een scala van onderzoeken en kennisleemten: windparkgebruik door bruinvissen,

foeragegedrag en -gebieden bruinvissen, migratiepatronen bruinvissen, seizoensvariatie dichtheid bruinvissen, mogelijke indicatie van subpopulaties bruinvissen.

Omschrijving: Veldstudie en data-analyse naar het gebruik van de Noordzee door bruinvissen. Op basis van de Wozep-haalbaarheidsstudie ZD.2 is gebleken dat bruinvissen uit de Waddenzee/Noordzee gezenderd kunnen worden. De gegevens van de in de pilot gebruikte zenders, die positie en tijd registreren, zijn veelbelovend, maar leveren vooralsnog vooral exploratieve inzichten op. Deze meerjarige vervolgstudie beoogt het anekdotische karakter van de voorlopige bevindingen tot robuuste wetenschappelijke inzichten te verheffen. Hierbij wordt ook ingezet op samenwerking met omliggende landen waar soortgelijk onderzoek plaatsvindt of in voorbereiding is. Wanneer de start van een grootschalig zenderproject eind 2026 niet mogelijk lijkt, kan hier wel al een plan van aanpak voor gemaakt worden. Ook kan gekeken worden hoe data uit de ZD.2-pilot gebruikt kan worden voor een eerste analyse

Verkenning optimalisatie en verbetering populatiemodellen (ZD.5c - M4)

Doel: Vergelijking modellen als iPCoD en DEPONS voor het verkrijgen van inzicht in toepassingsmogelijkheden van modellen.

Geeft input aan: Optimalisatie van de toepassingsmogelijkheden van diverse populatiemodellen en de KEC-berekeningen.

Omschrijving: Daadwerkelijke vergelijking door modelruns met dezelfde aannames. Hiervoor is afstemming met de diverse modelontwikkelaars nodig.

Nieuw: Verkenning toepassing drones voor monitoring conditie zeehonden (ZD.25, MONS ID161a – K2, M6 – start eind 2025, getrokken door MONS)

Doel: Inzicht krijgen in de toepasbaarheid van drones als monitoringmethode om de conditie van zeehonden op hun ligplaatsen, en de variatie hierin in de tijd, bij te houden. Daarnaast is een doel de methodeontwikkeling om dronebeelden geautomatiseerd om te kunnen zetten naar aantallen en volumes van zeehonden en deze door te berekenen naar een conditieparameter.

Geeft input aan: WoT en ZD.17a, het PvA voor het ontwikkelen van een populatiemodel voor zeehonden.

Omschrijving: Veld en desk/modelstudie waarin methodeontwikkeling en dataverzameling voor een geautomatiseerde conditiebepaling centraal staat. De populatie van de gewone zeehond neemt in aantal af, wat het belang onderstreept te onderzoeken of antropogene verstoringen hieraan ten grondslag liggen. In deze studie wordt, aan de hand van beeldmateriaal van rustplaatsen

en een geautomatiseerde methode voor het bepalen van de lichaamsconditie, onderzocht of er seizoensgebonden knelpunten in de conditie van zeehonden optreden.

Inzicht hierin kan richting geven aan vervolgonderzoek naar de onderliggende oorzaken, of aanleiding zijn om tijdens kwetsbare perioden menselijke activiteiten te beperken.

Nieuw: Drijfmodel zeezoogdieren (ZD.26, MONS ID164 – K3 – getrokken door MONS)

Doel: Diverse drijfmodellen die in Nederland en internationaal zijn ontwikkeld naast elkaar leggen om de bruikbaarheid te vergelijken en eventuele verbeterpunten te identificeren, dan wel modellen samen te voegen, om tot een functioneel drijfmodel te komen dat ingezet kan worden om herkomst of gebied van sterfte van dode gestrande zeezoogdieren te bepalen. Dit is een belangrijke stap om met een hogere zekerheid de correlatie tussen de detonatie van UXO's en strandingen te bepalen.

Geeft input aan: Herleiden doodsoorzaak gestrande dieren.

Omschrijving: Data- en modelstudie om de herkomst van aangespoelde zeezoogdieren te bepalen. In 2020 werd een studie door TNO en UU uitgevoerd naar de correlatie van aangespoelde bruinvissen en UXO-detonaties op de Noordzee. Hoewel post mortem onderzoek van bruinvissen tekenen liet zien die wezen op gehoorschade, kon er niet een directe link tussen die strandingen en detonaties gevonden worden. Deze studie had echter nog geen stromingsgegevens, vertraging in sterfte en drijfmodellering meegenomen. Een drijfmodel, aangepast op zeezoogdieren, kan inzicht bieden in de doodsoorzaak van aangespoelde dieren. Dit geldt niet alleen voor zeezoogdieren maar kan mogelijk ook voor zeevogels gebruikt worden om op die manier inzicht te krijgen in de herkomst van gestrande zeevogels.

6.5 Wijzigingen t.o.v. Jaarplan 2025

Sommige beoogde projecten in het Jaarplan 2025 zijn op basis van nieuwe inzichten in prioritering naar later verschoven, inhoudelijk aangepast of (deels) geïntegreerd in nieuwe projecten. Hieronder volgt een korte argumentatie per onderzoek.

ZD.5c Verkenning optimalisatie en verbetering populatiemodellen

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: Vanwege doorloop van de modelupdates (iPCoD en DEPONS) en de lopende gevoeligheidsanalyse (ZD.5d) die beide input geven voor deze opdracht, doorgezet naar 2026.

ZD.17a Plan van aanpak voor ontwikkelen van een model voor populatie-effecten voor zeehonden door WoZ

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2027, of later.

Reden: Op het moment wordt zenderdata verzameld van zeehonden waarna een analyse van deze data wordt uitgevoerd die van belang is voor de eventuele invulling van een dergelijke opdracht. Wat ook meespeelt is dat MONS aandacht aan het onderwerp geeft vanwege ontwikkelingen op het gebied van zeehonden-modellen.

ZD.18 Inventariseren effecten van operationele windparken

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2027 (afhankelijk van resultaten maskeringsstudie).

Reden: Deskstudie naar maskering en de geplande vervolgstudie voor 2026 dekken een groot gedeelte van de lading van het beoogde onderzoek, en geven daarnaast het eventuele belang voor beleid weer.

ZD.23 Data-assimilatie bruinvisdata

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2027.

Reden: Nieuw en geanalyseerde zenderdata, evenals 'high def'-data en nieuwe PAM (Doordewind) data, die allen worden verwacht in 2026, bieden belangrijke informatie die hierin opgenomen moeten worden voor beduidend betere inzichten.

ZD.13 Bepalen van effectiviteit en effect van mitigerende maatregelen

Type wijziging: Verwijderd uit jaarplan en deels elders opgenomen.

Reden: ZD.10 brengt de effectiviteit van specifieke mitigatiemaatregelen theoretisch weer in een up-to-date model, Ecowende voert veldmetingen uit voor verificatie van het model die eerder in deze opdracht waren voorzien. Wozep zet ook vooral in op de kennisontwikkeling ten behoeve van mitigerende maatregelen, niet op het bepalen van de effectiviteit zelf.

ZD.16 Ontmantelingsfase verkenning

Type wijziging: Verschoven naar later (na jaarplan 2027).

Reden: Er zijn vooralsnog te veel kennishiaten die nu van belang zijn om de focus te leggen op de ontmantelingsfase. Binnen het thema KEC en ALI wordt een eerste verkenning gedaan op dit onderwerp. Volgens huidige plannen wordt de ontmanteling van de eerste windparken pas in 2033 uitgevoerd.

‘Steeds meer windparken zijn de komende jaren operationeel, met als gevolg steeds meer scheepsverkeer. Dit zorgt naar verwachting voor continue geluidsvervuiling en mogelijk een toenemend maskerend effect op zeezoogdieren.’

7 Thema Vleermuizen



Ruige dwergvleermuis (Foto: Renée Janssen)

Nadat voor het eerst onomstotelijk vast kwam te staan dat het seizoensmatig vóórkomen van vleermuizen op het open water van de Noordzee ten westen van de Nederlandse kust meer regel is dan uitzondering, is een systematischer aanpak gekozen om meer te weten te komen over omvang, aard en consequenties van dit fenomeen. Dit werd ingegeven vanuit de wetenschap dat vleermuizen in potentie zeer kwetsbaar zijn voor de aanwezigheid van operationele windparken binnen hun verspreidingsgebied in combinatie met de grootschalige ambities voor het ‘uitrollen’ van offshore windenergie in het zeegebied tussen West-Europa en Groot-Brittannië. Aan de hand van batdetectoronderzoek is gebleken dat verreweg de meeste waarnemingen van vleermuizen op de Noordzee betrekking hebben op de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*). Vervolgonderzoeken hebben inzicht gegeven in gebruikte migratieroutes van deze soort langs de Hollandse Westkust, hebben vliegbewegingen over de Noordzee vastgelegd van in het voorjaar terugkerende vrouwelijke dieren. Ook is getracht om tot een inschatting te komen van het aantal aanvaringsslachtoffers en het effect hiervan op populatieniveau. Tot slot is met behulp van GPS-loggers bij rosse vleermuizen (*Nyctalus noctula*) uit kolonies langs de Nederlandse kust aangetoond dat deze zich slechts incidenteel boven de Noordzee begeven.

7.1 Samenvatting onderzoekslijn Meerjarenplan 2024-2030 en voortschrijdende inzichten

Vleermuizen zijn moeilijk te onderzoeken door hun nachtelijke levenswijze. Ondanks bovengenoemde inspanningen is het vooralsnog lastig gebleken om werkelijke aantallen vleermuizen ‘at risk’ op zee te meten, laat staan een betrouwbare indruk te verkrijgen van aantallen slachtoffers, of effectinschattingen te kunnen uitvoeren op populatieniveau. Vanwege de grote hoeveelheid nauwkeurige data die nodig is voor de ontwikkeling van aanvarings- en populatiemodellen is in 2025 besloten de focus te verleggen naar innovatieve benaderingen om betere, wetenschappelijk onderbouwde, effectinschattingen te maken. Dit is heel anders dan de voorgaande jaren, waarbij voornamelijk is gefocust op effectberekeningen op basis van populatie- en aanvaringsmodellen.

Toekomstige onderzoek richt zich op de volgende deelthema’s:

1. Onderzoek naar en de ontwikkeling van alternatieve kwantitatieve impactinschattingen op aanvarings- en populatieniveau.
2. Mitigatiemogelijkheden; ontwikkelen van kennis voor bijvoorbeeld de verbetering van stilstandvoorziening en aanvullende vormen van mitigatie.
3. Inschattingen van de vleermuizen ‘at risk’; onderzoek naar betrokken soorten (ook meer noordelijk op de Noordzee) en aantallen.
4. Onderzoek naar gedrag van ruige dwergvleermuizen in offshore windparken en nabij windturbines.
5. Inschattingen van populatieomvang van de ruige dwergvleermuis.

7.2 Projecten in 2025

De volgende projecten zijn **actief, afgerond** of in **voorbereiding** in 2025:

- Installatie van Batdetector netwerk Ten Noorden van de Wadden (VL.2a, **actief CIV/MIVSP**).
- Verdiepingsanalyse van de telemetriegegevens (VL.3b, **actief, afronding begin 2026**).
- Pilot/haalbaarheidsstudie vleermuisgedrag in offshore windparken (VL.4a+TV.2a/TV.3a, **actief**).
- Installatie telemetrie op zee/in windparken (VL.5a, **loopt bij CIV/MIVSP**).
- Beheer en onderhoud landnetwerk MOTUS-overbruggingsperiode (VL.5b, **actief, loopt in 2026, daarna B&O bij CIV/MIVSP**).
- Evaluatie toepasbaarheid van de Duitse methodiek voor het inschatten van vleermuisslachtoffers in Nederlandse offshore windparken (VL.8b, **afgerond**).
- Analyse van de genetische variatie binnen de door Nederland trekkende ruige dwergvleermuizen (VL.10, **afgerond**).
- Bureau studie alternatieve mitigerende maatregelen (VL.12a, **afgerond**).
- Integratie vernieuwde Nederlandse methodiek in KEC 6.0 (VL.14a, **in voorbereiding**).

7.3 Huidige knelpunten vanuit beleid en daaruit volgende focuspunten

Het grootste knelpunt vanuit het KEC en de MERs voor vleermuizen is dat de effectinschatting van het aantal vleermuisslachtoffers en daaraan gekoppelde populatie-effecten onmogelijk is vanwege een gebrek aan gedegen en onderbouwde kennis over gedrag van vleermuizen in windparken. Daarmee is er gebrek aan kennis over de aanvaringskans en de populatiegrootte met bijbehorende populatieparameters. Met name in cumulatieberekeningen leidt de huidige worst case-methodiek al gauw tot zeer hoge getallen voor de additionele sterfte waarvan, vanwege de onzekerheden over de populatieomvang (schatting loopt uiteen van 25.000 tot 2.000.000), niet is te zeggen wat dit op populatieniveau betekent.

Om deze knelpunten aan te pakken, moeten we aannames verkleinen en bestaande kennisleemtes vullen. Daarom is in 2025 ingezet op de ontwikkeling van een vernieuwde methodiek voor het bepalen van het aantal verwachte aanvaringsslachtoffers die op huidig beschikbare gegevens is gebaseerd. Het streven is om daarvoor bestaande modellen die op basis van vleermuisactiviteit (batdetectordata) een voorspelling doen over het aantal te verwachten slachtoffers, geschikt te maken voor offshore gebruik.

Het doel is om deze methodiek uiteindelijk te gebruiken voor effectinschattingen in het KEC waarmee er ook input is voor de MERs. In 2026 zal deze lijn worden voortgezet, waarbij aanvullende velddata moet worden verzameld om de methodiek geschikt te maken.

Daarnaast zal ook verder worden ingezet op het verkrijgen van meer begrip van migratiebewegingen en de flux die 'at risk' is (relatief deel van de populatie), onder andere door inzet van zenderonderzoek. Tegelijkertijd blijven we populatieontwikkelingen volgen aan de hand van genetische samples en doen we onderzoek naar het gedrag nabij een windturbine. Met de verkregen informatie willen we een doorvertaling kunnen maken van het aantal te verwachten slachtoffers, met behulp van de in ontwikkeling zijnde 'nieuwe methodiek' naar verwachte populatie-effecten.

De focuspunten voor 'Vleermuizen' die hieruit voor Wozep volgen zijn:

1. Kennisontwikkeling om betere impactinschattingen te maken met een valide onderbouwing. Dit omvat genetisch onderzoek in relatie tot de kwetsbaarheid van de populatie, of bijvoorbeeld gedragsonderzoek op zee met telemetrie en toepassing van een combinatie van meetsensoren om vleermuisgedrag in beeld te brengen.
2. Kennisontwikkeling ten behoeve van mogelijke mitigatieoplossingen om de impact op vleermuizen te verminderen.
3. Ontwikkeling van een alternatieve methodiek voor het inschatten van het aantal vleermuisslachtoffers.

Ook de plannen voor 2026 hebben de ambitie om de grote kennisleemtes rondom effecten van windparken op vleermuispopulaties aan te pakken. Kenmerkend aan deze onderzoeksplannen is het pionieren met nieuwe methodieken en technologieën waarbij er rekening gehouden moet worden met de tijd die nodig is om deze ontwikkelingen effectief in de praktijk te brengen, en alle daarbij behorende onzekerheden. De combinatie van onderzoeken binnen dit thema is ondanks dat een kansrijke aanpak om tot beter onderbouwde effectinschattingen op de ruige dwergvleermuis te komen.

7.4 Jaarplan 2026

Om aan deze doelen en kennisleemtes te werken starten we in 2026 de volgende projecten aanvullend op de al lopende projecten. Achter 'Geeft input aan' staat tussen haakjes het nummer van het bijbehorende focuspunt.

Nieuw: Expertsessie MOTUS-netwerk: advies lay-out meetnetwerk (VL.5c1)

Doel: Doorontwikkeling van het MOTUS-netwerk om verdere vragen rondom vleermuismigratie te beantwoorden.

Geeft input aan: Inschatting dieren 'at risk', zee-gebruikende deel van de migrerende populatie. (1, 2)

Omschrijving: Expertsessie waarin wordt onderzocht hoe het MOTUS-netwerk (voornamelijk land, maar ook zee) zou moeten worden vormgegeven om een beter beeld te krijgen van de hoeveelheid vleermuizen die 'at risk' is. Dat wil zeggen dat we meer inzichtelijk willen hebben welk deel van de door Nederland migrerende populatie ook over zee migreert, met eventueel ook aandacht voor de migratieroutes zelf. Daarnaast houden we ook rekening met de vragen die voor trekvogels relevant zijn en via MOTUS aangevlogen kunnen worden. Einddoel is een concreet advies over de lay-out van het MOTUS-netwerk.

Batdetectoren op verschillende hoogtes (VL.6)

Doel: Verkrijgen van kwantitatieve informatie over de vlieghoogtes en activiteitsverdeling van de over zee trekkende ruige dwergvleermuizen, in afhankelijkheid van seizoen en weersomstandigheden (met speciale aandacht voor windrichting en windsnelheid).

Geeft input aan: Inputparameters voor de nieuwe methodiek en inschatting van dieren 'at risk' in de rotor swept area. (1,2)

Omschrijving: Door metingen op verschillende hoogtes te doen kan de bandbreedte bepaald worden in de aantallen/aandelen van over zee en in offshore windparken vliegende ruige dwergvleermuizen die binnen de 'rotor swept area' vliegen en dus aanvaringsrisico's lopen. Dit geeft daarmee ook in potentie input aan de doorontwikkeling van de 'Duitse redeneerlijn', waar een conversiefactor tussen vleermuisactiviteit gemeten op verschillende hoogtes een belangrijke rol speelt. Input voor de uitvoering van deze opdracht zal deels vanuit VL.14a worden geleverd.

Nieuw: Ontwikkeling en installatie batdetectoren netwerk op het gehele NCP (VL.15a CIV/MIVSP)

Doel: Verkrijgen van kwantitatieve informatie over de aanwezigheid van over zee trekkende ruige dwergvleermuizen over de tijd en over verschillende jaren, in afhankelijkheid van seizoen en weersomstandigheden (met speciale aandacht voor windrichting en windsnelheid).

Geeft input aan: Inputparameters voor de nieuwe methodiek en inputparameters voor de ontwikkeling van een dichtheidskaart van vleermuisactiviteit. (1, 2)

Omschrijving: Opzetten van toekomstbestendig langjarig batdetectornetwerk op offshore structuren (platforms, windturbines etc.) in het zeegebied van het Nederlands Continentaal Plat. Geeft input aan de vernieuwde redeneerlijn (VL.14) waar een op nauwkeurige meetgegevens

gebaseerde 'dichtheidskaart van activiteit' een belangrijke rol speelt. Input voor de uitvoering van deze opdracht zal deels vanuit VL.14a worden geleverd.

Telemetrieonderzoek ruige dwergvleermuis/ trekvogels in offshore windparken (VL.5c2) (samen met trekvogels TV.6)

Doel: Meer grip krijgen op aanvaringsrisico's in offshore windparken bij ruige dwergvleermuizen door verblijfsduur van individueel gemerkte dieren in/rond offshore windparken te meten.

Geeft input aan: Migratiepatronen en gedrag in windparken als input voor effectinschatting. (1,2)

Omschrijving: Voorheen de titel 'Telemetrie op zee/in windparken'. Door middel van MOTUS-ontvangers en het zenderen van ruige dwergvleermuizen inzicht krijgen in de kennisleemte rond de vraag hoelang individuele (ruige dwerg)vleermuizen in een offshore windpark aanwezig zijn en dus hoelang elk individu 'at risk' is. Ook draagt dit bij aan meer duiding van hoe het aantal vleermuisregistraties in een nacht doorvertaald kan worden naar een inschatting van aantallen dieren per nacht en daarmee is het input voor (VL.14). In samenwerking met het CIV/MIVSP wordt een offshore MOTUS-netwerk uitgerold en in gebruik genomen om deze gezenderde dieren te registreren (VL.5a). Bij deze opdracht wordt de koppeling gemaakt met de te zenderen c.q. gezenderde trekvogels vanwege de vergelijkbare informatiebehoefte.

Onderzoek genetische variatie en populatieverandering ruige dwergvleermuis (VL.10b)

Doel: Verkrijgen van meer inzicht in de genetische variatie binnen de door Nederland trekkende ruige dwergvleermuizen en de veranderingen in deze variatie over de tijd.

Geeft input aan: Inzicht in de populatieontwikkeling van de ruige dwergvleermuis en de gevoeligheid op aanvullende sterfte door ontwikkelingen van windenergie op zee (op basis van genetische markers). (1,2,3)

Omschrijving: Dit onderzoek bouwt voort op en volgt de methodiek van het eerder uitgevoerde genetische onderzoek aan de ruige dwergvleermuis. Hieruit kwamen signalen van een mogelijke afname van de populatiegrootte (dit in tegenstelling tot monitoringsgegevens van het CBS). Door het blijven verzamelen van aanvullende DNA-monsters over de tijd kan een beter beeld worden geschetst van de populatieontwikkelingen van de ruige dwergvleermuizen die door Nederland migreren.

Analyse gegevens batdetectoren in de Noordelijke Noordzee/overige meetgegevens NCP (VL.2b/VL.15b)

Doel: Omvang bepalen van vleermuisactiviteit in relatie tot weer en windfactoren ten Noorden van de Waddeneilanden.

Geeft input aan: Effectinschatting ten noorden van Nederland, opzet mitigatiemaatregelen. (1,2)

Omschrijving: Scope uitgebreid ten opzichte van Jaarplan 2025. Draagt bij aan de kennisontwikkeling ten behoeve van de stilstandvoorziening voor toekomstige noordelijke windparken en geeft daarnaast, in een later stadium, input aan de vernieuwde methodiek (VL.14), waar een 'dichtheidskaart van activiteit' een belangrijke rol kan gaan spelen. Aanvullend aan de opbouw van het monitoringsnetwerk door het CIV/MVISP (VL.2a/VL.15a) zal de opdracht voor de uitwerking van die gegevens worden uitgezet om een spatio-temporeel beeld te krijgen van vleermuisverspreiding (vooral de ruige dwergvleermuis) in afhankelijkheid van omgevingsfactoren, zoals weersomstandigheden, seizoen, tijd van de nacht, maanfase. Binnen de opdracht ligt ook de mogelijkheid om relevante andere analyses uit te voeren op de bestaande en nieuwe te verzamelen batdetectordata.

7.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025

Sommige beoogde projecten in het Jaarplan 2025 zijn op basis van nieuwe inzichten in prioritering naar later verschoven, inhoudelijk aangepast of (deels) geïntegreerd in nieuwe projecten. Hieronder volgt een korte argumentatie per onderzoek.

VL.2b Analyse gegevens batdetectoren Ten Noorden van de Wadden

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026, naam aangepast naar 'Noordelijke Noordzee'.

Reden: Installatie van batdetectoren door het CIV heeft vertraging opgelopen waardoor er nog geen gegevens voorhanden zijn om de analyse uit te voeren. Daarnaast zijn nieuwe datawensen ontstaan vanuit de nieuwe methodiek-ontwikkeling waardoor de vraagstelling voor analyse van batdetectorgegevens groter is geworden (zie VL.15a/VL.15b).

VL.5c Telemetrie op zee/in windparken

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026, titel aangepast om lading beter te dekken.

Reden: Installatie van MOTUS-ontvangers op zee door het CIV heeft vertraging opgelopen, daarnaast is het landnetwerk nog in de overgangsfase (VL.5b) en is vanuit het trekvogelthema nog onduidelijk welke soorten prioriteit hebben. Deze voorbereidingen zijn noodzakelijk om de opdracht op een adequate manier te kunnen voorbereiden.

VL.6 Batdetectoren op verschillende hoogtes

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: Op basis van de eerste aanzet in de nieuwe methodiek is gebleken dat er een specifieke datavraag zal zijn in relatie tot het meten van activiteit op verschillende hoogtes. De vervolgoopdracht die de ontwikkeling van de methodiek verder in handen neemt moet specifieke invulling geven aan deze datawensen. Op basis daarvan zal deze opdracht dan worden vormgegeven.

VL.10b Onderzoek genetische variatie en populatieverandering ruige dwergvleermuis

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: Gerelateerd aan het telemetrieonderzoek aan de ruige dwergvleermuis. Nu het vangen en zenderen van vleermuizen is uitgesteld is ook het verzamelen van DNA-samples (koppeling) uitgesteld.

VL.13a Proof of concept herkenning vleermuis/insectentracks op vogelradarbeelden

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2027.

Reden: Kennisbehoefte is groter in het kader van betere effectinschattingen. Vanwege andere prioritering is dit project daarom naar een later moment verplaatst.

'Vleermuizen zijn in potentie zeer kwetsbaar voor de aanwezigheid van operationele windparken binnen hun verspreidingsgebied.'

8 Thema Ecosysteem/ voedselweb



Brokkelster (Foto: Dutch Maritime Productions)

De grootschalige ontwikkeling van windparken op de Noordzee heeft potentieel effect op het ecologisch functioneren van het ecosysteem en daarmee op beschermde natuurwaarden. Onderzoek tot nu toe binnen dit thema heeft tot de hypothese geleid dat de effecten op ecologisch functioneren uit te splitsen zijn in drie onderdelen.

1. Habitatverandering door toevoeging van structuur (palen, scour-protection, bladen)
Deze toevoeging van structuur veroorzaakt o.a.:
 - A. verandering in hydromorfologie (stroming, (re)suspensie van sediment, nutriëntenbeschikbaarheid, troebelheid);
 - B. directe effecten op flora en fauna (via productie, habitatverlies/creatie, migratieroutes, aanvaringen);
 - C. verandering in soortensamenstelling van flora en fauna.
2. Habitatverandering door toevoeging van elektromagnetische velden (EMV's)
 - A. gedrag (o.a. migratiepatronen, rustverstoring/stress);
 - B. fysiologische processen (bijvoorbeeld embryonale ontwikkeling).
3. Habitatverandering door toevoeging van geluid (bij installatie en uitvoering)
 - A. afwerping/verwarring/treffen van gevoelige fauna.

8.1 Samenvatting onderzoekslijn uit Meerjarenplan 2024-2030

De effecten op ecologisch functioneren (hierboven genoemd) beperken zich niet tot windparken, maar strekken zich potentieel ook uit buiten de parken, omdat deze op draagkracht, populatiedynamiek en soortensamenstelling van beschermde natuurwaarden van invloed kunnen zijn. Nu uit afgerond modelonderzoek (EE.2) blijkt dat er mogelijk ingrijpende hydrodynamische effecten van windparken zijn, blijft de kennisvraag voor Wozep open hoe deze hydrodynamische effecten doorwerken op hogere trofische niveaus en specifiek de instandhoudingsdoelstellingen van beschermde natuurwaarden zoals vogels en zeezoogdieren.

Om vast te stellen of de hierboven genoemde veranderingen en effecten ook doorwerken op beschermde natuurwaarden buiten windparken, worden de volgende vier routes onderzocht, samen en in afstemming met andere programma's, zoals het MONS-programma, KRM en internationaal onderzoek. Het doel voor Wozep, in de samenwerking met voornamelijk MONS, zal zijn om uiteindelijk ook kwantitatieve effecten op beschermde

natuurwaarden (met name vogels en zeezoogdieren) in kaart te brengen, waar MONS voornamelijk een focus heeft op kwalitatieve resultaten in het licht van de drie transities (energie, voedsel en natuur.)

1. Ecosysteemmodellering (aangaande verandering 1a, b en c)
 - Modelontwikkeling gericht op een effectinschatting door de voedselketen heen; daarbij een koppeling maken met de andere Wozep-thema's (kennis diëten en interacties beschermde soorten) en MONS.
 - Valideren, kalibreren en verbeteren van de modellen door metingen (abiotiek, fyto- en zoöplankton) in het veld, model-model-vergelijkingen en remote sensing data.
2. Benthos (aangaande verandering 1b en 1c, mogelijk 3)
De verandering van voornamelijk zachtsubstraat benthos naar een mix met ook hardsubstraat benthos verandert het gebruik van primaire productie over de waterkolom, wat effecten kan hebben op de beschikbaarheid van algen buiten het park. Daarnaast vormt benthos voedsel voor hogere trofische niveaus.
 - Metingen van hardsubstraat soortensamenstelling aan palen, linken aan graasdruk en aan eetbaarheid voor hogere trofische niveaus, identificatie van predatoren.
 - Ruimtelijke verdeling van zacht- en hardsubstraat benthos binnen (en buiten een park); habitatgeschiktheid voor hogere trofische niveaus en bepaling van de totale graasdruk.
3. Vis (aangaande verandering 1b, 1c en 3)
Vis in en rond windparken onderzoeken, als belangrijke schakel tussen zoöplankton en algen aan de ene kant en vogels en zeezoogdieren aan de andere kant. Daarbij intensief samenwerken en afstemmen met MONS en Wozep thema's Vogels en Zeezoogdieren (vis-eters).
4. EMV (aangaande verandering 2a)
Overzicht geven van bekende kennis in EMV (o.a. 3D-kaarten) en daarop voortbouwen.

Zoals hierboven aangegeven is het niet uitgesloten - maar dit is onzeker - dat beschermde natuurwaarden *kwantitatieve* effecten ondervinden door veranderingen in het functioneren van het ecosysteem als gevolg van

windparken. Omdat kwantitatieve effecten alleen op een grotere ruimtelijke schaal dan windparken vast te stellen zijn (op populatieniveau) en het hier gaat om natuurwaarden (vogels en zeezoogdieren) die al intensief onderzocht worden binnen Wozep en daarbuiten, moet samenwerking plaatsvinden met deze onderzoeken om de kwantitatieve effecten van een verandering in ecosysteem-functioneren op waarde in te schatten ten opzichte van andere effecten (zoals aanvaringen, natuurlijke dynamiek). Het is ook goed mogelijk dat Wozep onderzoekslijnen stopzet of specifieke interesse verliest als blijkt dat effecten via de voedselketen op beschermde natuurwaarden niet optreden of verwaarloosbaar zijn (t.o.v. directe effecten of autonome ontwikkeling). Waar mogelijk wordt tijdens de uitvoering van projecten gestuurd op het toetsen van relevantie van onderzoekslijnen.

8.2 Projecten in 2025

De volgende projecten zijn **actief**, **afgerond** of in **voorbereiding** in 2025:

Modellering

- Ecosysteem-brede modellentrein, fase 1; strategievorming. (EE.1/ID132, **afgerond**).
- Deltares-modellentrein (abiotiek en basis voedselweb) (EE.2 - **actief**):
- validatie windparken en start met validatie m.b.v. remote sensing data én andere modellen (zgn. model-model-vergelijking).
- NWO-project 'NO-REGRETS'. Wozep zit in de stuurgroep (EE.6 bijdrage, **actief**)

Afstemming met Wozep thema's

- Thema's KEC, Vogels en Zeezoogdieren over optimale koppeling van onderzoek en modelontwikkeling t.b.v. bepaling ecosysteemeffecten (intern project, **actief**).

Abiotiek

- Hydrodynamische veranderingen in en door windparken (EA.1 - **actief**)

Plankton

- Effect windparken op biomassa van fyto- en zoöplankton (EP.1 - **gedeeltelijk actief**, uitvoering i.c.m. EA.1)

Benthos

- Zachtsubstraat-bemonstering in IJmuiden Ver (EB.1 - **actief**).
- Analyse hardsubstraat-monsters Hollandse Kust (zuid) en evaluatie marine growth sampling tool (EB.3 - **afgerond**)

- Doorontwikkeling hardsubstraat-bemonstering in windparken met de marine growth sampling tool (EB.4 - **actief**)

Vissen

- NWO-project 'Forage Fish' (bijdrage - **afgerond**)
- Visie op vis (intern project - **actief**)

EMV

- Bepalen van de mariene soorten met de hoogste EMV trefkans (EMV.3 - **actief**)

Projecten vanuit MONS met een Wozep-bijdrage (**actief**)

- Monitoring Primaire Productie (EA.0/ID4)
- Monitoring Zoöplankton (EP.0/ID14)
- Monitoring Pelagische Vis (EV.0/ID23)
- Ecosysteem-brede modellentrein;
 - fase 1: strategievorming. WMR, NIOZ, Deltares (ID132/EE.1; **afgerond**)

Projecten vanuit MONS die relevant zijn voor dit thema (zonder financiële Wozep-bijdrage):

- ID 20/30 Vismodellen
- 7 PhDs (basis voedselweb + zoöplankton)
- ID 142 Effecten/monitoring gebiedssluiting op vis
- ID 33 Potenties en effecten medegebruik WP
- ID 39/40 Haaïen en roggan
- ID 133/134 Cumulatieve modellen

Projecten extern RWS die relevant zijn voor dit thema:

- T0-monitoring benthos van kavels. Wozep adviseert en ondersteunt RVO (**actief**). Adviserende rol Wozep is afgenomen, RVO koopt advies in bij een ondersteunend bureau. Afstemming met Wozep blijft.
- TKI/NWA-call 'Kennisonwikkeling ecologische effecten van windparken op zee'. Wozep is vraagsteller (**in voorbereiding**)
- NWA-call 'Kennis over onbeschermde soorten voor duurzaam visserijbeleid' (ecologische gevolgen WoZ op vis). Wozep is geïnteresseerde (**in voorbereiding**)
- Digitale Ecologische Monitoring (DEM). Wozep is samen met MONS en MWTL sturend voor de keuze van DEM-projecten (**actief**).

8.3 Huidige knelpunten vanuit beleid

Het is niet uitgesloten dat met de veranderingen in niet-beschermde natuurwaarden (bijvoorbeeld de nu geconstateerde verandering in de stratificatie als gevolg van toekomstige windparkscenario's), via beschikbaarheid en/of bereikbaarheid van voedsel, ook effect gaat hebben op beschermde natuurwaarden. Zo wordt in de MERs vastgesteld dat we onvoldoende kennis hebben van de effecten van windparken op de (werking van de) voedselketen en uiteindelijk de vogels en zeezoogdieren.

Ook komt in de MERs naar voren dat de effecten van elektromagnetische velden (EMV) op het ecosysteem niet goed genoeg bekend zijn om uit te sluiten.

Het project EE.2 Deltares modellentrein (gericht op abiotiek en basis voedselweb (fytoplankton, zoöplankton en benthos)) heeft laten zien dat bij grootschalige uitrol van windenergie op zee verandering van stratificatie te verwachten is. Om de mate van verandering beter te kunnen modeleren is meer velddata nodig. Vooral waar het gaat om de mate van veranderingen in stratificatie, de mate van aangroei van benthos op turbines en de mate van verandering in benthos in en op de zeebodem. Om deze velddata te verkrijgen worden veldcampagnes uitgevoerd (EA.1; EB.1; EB.4) en worden (extern ingewonnen) remote-data toegepast (binnen EE.2). De verdere doorwerking van deze verwachte veranderingen in abiotiek en basis voedselweb door de rest van het voedselweb heen, en uiteindelijk op de beschermde natuurwaarden, wordt in samenwerking met MONS verder uitgewerkt in EE.3/ID132: Ecosysteem-brede modellentrein, fase 2.

8.4 Jaarplan 2026

Ecosysteem-brede modellentrein, fase 2 (EE.3/ID132)

Doel: Uitvoering via een gezamenlijk project met MONS van strategie ontwikkeld in EE.1. In verschillende onderzoekslijnen/thema's modelontwikkelingen uitvoeren die samen leiden tot inzicht over de werking en reactie van het ecosysteem (van abiotiek via fytoplankton tot toppredators) op de drie Noordzee-transities (windenergie-, voedsel- en natuurtransitie).

Geeft input aan: Consequenties van Noordzee-transities (waaronder windenergie op zee) ten opzichte van elkaar te kunnen inschatten. Voor Wozep zal ook ingezoomd worden op de kwantitatieve bijdrage van indirecte effecten op populatieontwikkeling van beschermde soorten.

Omschrijving: Een selectie van de volgende onderzoeken wordt opgestart in 2026; op moment van publicatie van dit jaarverslag is nog niet bekend welke:

- Consequenties wierenkweek op basis voedselweb (verbetert en verbreedt toepassing van Deltares-onderzoek EE.2 en bevindingen uit verschillende EU-projecten)
- Integrale effecten van klimaatverandering (toepassing van klimaatmodellen op Deltares-model (EE.2); relevant voor Wozep als een baseline voor bepalen van effecten van WoZ)
- Vis en hardsubstraat van turbinepalen (voedsel en habitatvoorziening voor vis; relevant voor Wozep in verband met verspreiding voedsel voor vogels en zeezoogdieren)
- Levenscycli van vis en klimaatverandering (ontwikkeling van migratiemodellen voor vis van larve tot volwassen; relevant voor Wozep in verband met verspreiding voedsel voor vogels en zeezoogdieren)
- Gevolgen voor vis van veranderingen in verspreiding demersale visserij (grotendeels uitgevoerd in MONS ID 20/30 looptijd 2025-2028; relevant voor Wozep in verband met verspreiding voedsel voor vogels en zeezoogdieren)

De bovenstaande onderzoekslijnen alsook de ontwikkelingen van de Deltares-modellentrein (EE.2), de WMR vis - (MONS, looptijd -2028) en vogelmodellen (thema Vogels, looptijd -2029), zeezoogdier-modellen (thema Zeezoogdieren, looptijd -2026), DEMONS (trophic transfermodel, looptijd -2028), evenals internationaal gebruikte modellen zal leiden tot onderzoek naar:

- Directe en indirecte effecten WoZ op hogere trofische niveaus: integratie van directe en indirecte effecten op beschermde natuurwaarden.
- In 2026 zal onder thema KEC een verkenning uitgevoerd worden om een indruk van de orde-grootte i te krijgen van de doorwerking van de effecten (EE.2) t.b.v. KEC 6.0. (KC.5)

De uitvoering en haalbaarheid van deze laatste onderzoekslijn is afhankelijk van de timing en uitvoering van de toeleverende modelontwikkeling en zal daarom naar verwachting pas aan het einde van dit project (-2030) inzichten opleveren.

De focus voor MONS in dit programma ligt op de ontwikkeling van kwalitatieve kennis over de werking van het ecosysteem, terwijl voor Wozep de focus ligt op de kwantitatieve effecten op beschermde natuurwaarden. Ook zal voor Wozep het relatieve effect van windenergie op zee ten opzichte van de twee andere transities van belang zijn.

Dit project loopt tot en met 2030 en zal jaarlijks geëvalueerd en (inhoudelijk) bijgestuurd worden zodat prioriteiten voor KEC en de duur van kennisontwikkeling in balans gebracht kunnen worden.

Deltares-modellentrein: validatie windparken (EE.2)

Doel: Verbeteren van modelparameters door validatie en optimalisatie van modellering.

Geeft input aan: Optimalisatie van de (ecosysteem) modellering. Deze wordt gebruikt bij meerdere toepassingen, waaronder het KEC en de MERs voor de nieuwe windparkkavels en de ecosysteem-brede modellentrein (EE.3/ID132). Validatie van de modellen vergroot het vertrouwen in de verwachte effecten voorspeld met het model en vormen daarmee een beter gefundeerde basis om op verder te bouwen middels EE.3/ID132.

Omschrijving: De focus in deze lijn is het verbeteren en beter kunnen interpreteren van de resultaten die uit het Wozep modelinstrumentarium van Deltares komen om daarmee een betere voorspelling te kunnen doen. Dit gebeurt op verschillende manieren: validatie door middel van veldgegevens (uit EA.1), andere modellen (bestaand CFD-model) en remote-sensing data. Waar er in 2025 is gekeken naar jaargemiddelden wordt er in 2026 meer gekeken naar de gevolgen van kortdurende extremen en seizoenseffecten.

Analyse veldgegevens hydrodynamische veranderingen in en door windparken (EA.2)

Doel: Verbeteren van modelparameters door validatiemetingen.

Geeft input aan: (Ecosysteem)modellering. Deze modellering wordt gebruikt bij meerdere toepassingen, waaronder het KEC en de MER-ren voor de nieuwe windparkkavels en de ecosysteem-brede modellentrein (EE.3/ID132).

Omschrijving: Naast dat de ingewonnen data gebruikt wordt in de Deltares-modellentrein ter validatie, zijn er mogelijk nog andere analyses mogelijk met deze data. Na het afronden van het veldonderzoek in EA.1 is er daarom aanvullende ruimte voor verdere analyse en vastlegging van de gegevens uit deze meetcampagnes.

Plan van aanpak voor EMV-onderzoek van de infield kabels (EMV.1)

Doel: Ontwikkelen van een gedegen en effectief werkplan voor het evalueren van elektromagnetische velden (EMV) rondom infield-kabels op soorten met een beschermde status, direct of via het effect op hun habitat. Daarbij zorgen voor integratie met andere programma's die onderzoeken opzetten.

Geeft input aan: Inzicht of er verdere vervolgstappen/onderzoek naar EMV moeten plaatsvinden.

Omschrijving: Inzicht in de kennisleemtes en prioritering daarvan, wat kan leiden tot de noodzakelijke desk- of lab-studies. Hierbij zorgen voor integratie met andere relevante Wozep-thema's (denk aan effecten van EMV op zeezoogdieren) en het Net op Zee-programma.

Verkennen van temporele en ruimtelijke variatie van infield bekabeling en inschatten van de ontmoetingsfrequentie met EMV van (beschermde) soorten door verschillende levensfasen (EMV.2)

Doel: Eerste aanzet voor inschatting opgave om informatie (van windparkeigenaren) bij elkaar te krijgen, en een inschatting van de omvang van de effecten op beschermde soorten.

Geeft input aan: Identificatie van variabiliteit tussen parken in infield bekabeling en de resulterende EMVs daaruit op verschillende tijdschalen. Inzicht in EMV-niveaus en een eerste aanzet voor EMV-modellering om effecten te kunnen voorspellen. Inzicht in (mogelijke aanpassingen aan) bekabelingsontwerpen of -locaties om de interactie met soorten te verminderen.

Omschrijving: Via een deskstudie inzicht krijgen in de temporele en ruimtelijke (3D) variatie van infield bekabeling, mogelijk met behulp van modellen. Daarnaast beoogt het project een eerste inschatting te doen van de ontmoetingsfrequentie van (beschermde) soorten met elektromagnetische velden. De bevindingen bieden input voor de ontwikkeling van effectieve monitoringsstrategieën en het identificeren van potentiële mitigatie- en compensatiemaatregelen.

Plan van aanpak afstemming EMV onderzoek Wozep-Net op Zee (intern project)

Doel: Plan van Aanpak maken voor hoe de doelstelling van Wozep en Net op Zee samen kunnen komen in uitvoering van projecten naar de effecten van EMV.

Geeft input aan: Uitvoering en vraagspecificatie van projecten aan te besteden onder een van beide programma's.

Omschrijving: Intern Wozep-project waarbij met het programma Net op Zee afgestemd wordt en gezamenlijk bekeken wordt hoe uitvoering van projecten/plannen binnen beide programma's in aanbestedingen vorm kunnen krijgen. Bijvoorbeeld tagging/monitoring en data-analyse voor het bepalen van effecten van EMV (infield: Wozep, export: Net op Zee).

Nieuw: Vis-projecten (EV.2) (nog ongedefinieerd)

Doel: Onderzoek effecten van WoZ op visverspreiding, productie en soortensamenstelling.

Geeft input aan: (Ecosysteem)modellering en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren.

Omschrijving: Primair: aansluiten bij lopende en nieuwe trajecten/programma's en projecten om onderzoek te doen naar vis in en rond windparken en projecten zo nodig passend maken bij de doelen en scope van Wozep (uiteindelijk effect op beschermde natuurwaarden). Secundair: kijken naar wat de passende onderzoeksmogelijkheden zijn bij het opstellen van eisen voor offshore windparken. Tertiair: waar nodig gezien de vorige twee punten kennisbehoeften.

8.5 Wijzigingen ten opzichte van Jaarplan 2025

Sommige beoogde projecten in het jaarplan 2025 zijn op basis van nieuwe inzichten in prioritering naar later verschoven, inhoudelijk aangepast of (deels) geïntegreerd in nieuwe projecten. Hieronder volgt een korte argumentatie per onderzoek.

EMV.1 Plan van aanpak voor EMV-onderzoek van de infield kabels

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: Wegens vertrek van de projectleider EMV is deze uitgesteld naar volgend jaar.

EMV.2 Verkennen variatie van infield bekabeling en inschatten van de ontmoetingsfrequentie

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2026.

Reden: Wegens vertrek van de projectleider EMV is deze uitgesteld naar volgend jaar.

EP.1 Effecten windparken op fyto- en zoöplankton

Type wijziging: Verschoven naar Jaarplan 2027.

Reden: Hoge kosten van uitvoering versus meerdere mogelijkheden tot aansluiting bij een ander initiatief (NO-REGRETS) en onduidelijke inhoudelijke bijdrage. Een deel van de data-inwinning vindt wel al plaats onder EA.1.

EE.2b DEMONS toepassing

Type wijziging: Vervallen.

Reden: Niet haalbaar gebleken bij uitvoerders. Wel deels opgenomen in EE.3.

EE.3/ID132 Themagerichte Ecosysteem Modellerings

Type wijziging: Vertraging bij aanbesteding.

Reden: Gebrek aan capaciteit bij RWS-afdeling kennisinkoop.

‘Doel voor Wozep, in samenwerking met MONS, is om ook kwantitatieve effecten op beschermde natuurwaarden in kaart te brengen, vooral voor vogels en zeezoogdieren.’

9 Datamanagement



Vogelradars windpark Borssele

Dataverzameling op de Noordzee is met de toename van menselijke activiteiten op zee steeds belangrijker. Onder andere voor inzicht in de gevolgen van die activiteiten op de ecologie. Daarmee wordt ook zorgvuldig datamanagement steeds belangrijker. Datamanagement is een vaste activiteit binnen Wozep – ieder jaar worden nieuwe datasets ingewonnen die opgeslagen, bewerkt, beheerd en nationaal én internationaal ontsloten moeten worden. Sinds 2024 wordt de datamanagement-omgeving van Wozep ook gebruikt voor MONS-data. Wozep- en MONS-data zijn momenteel nog niet direct door gebruikers te downloaden maar kunnen worden opgevraagd bij de opdrachtnemende partij die het datamanagement uitvoert.

Recent is een nieuw contract afgesloten voor datamanagement tot en met 2029 – het vorige contract liep in november 2025 af. In de nieuwe overeenkomst is datamanagement van het project Digitale Ecologische Monitoring (DEM) toegevoegd. DEM bestaat uit twee delen: ten eerste gegevensinwinning van een aantal innovatieve boeien die veel near-realtime ecologische sensordata gaan opleveren van een aantal locaties op de Noordzee. Ten tweede richt DEM zich op de inwinning van high definition beelden en AI-ontwikkeling voor de automatische beeldherkenningssoftware.

De her-aanbesteding is aangegrepen om nog meer effort te steken in de FAIR (internationale) ontsluiting van de projectdata. Daarbij hoort ook het alsnog ontsluiten van oudere Wozep-data die momenteel in de ‘repository’ zijn opgeslagen.

Naast het reguliere datamanagement is in de nieuwe overeenkomst een aantal specials geformuleerd. Het gaat hierbij om:

1. verdergaande automatisering van het datamanagementproces; en
2. toetsing van de toepasbaarheid van innovaties, zoals standaardservices, op het gebied van dataopslag en ontsluiting. Na de toetsing kan worden besloten om deze te implementeren.

Door het datamanagement van Wozep, MONS en DEM samen te voegen worden belangrijke mariene datasets op uniforme wijze opgeslagen, beheerd en in de (nabije) toekomst ontsloten via het portaal van het Informatiehuis Marien.

10 Tabel Jaarplan 2026



Zeekoet (Foto: Ricardo van Dijk)

Thema	ID	Titel
KEC	KC.5	Verkenning ecosysteemeffecten analyse
KEC	KC.6	Update van het hoofdstuk KRM a.d.h.v. nieuwe Mariene Strategie Deel 1
Kust- en zeevogels + Trekvogels	ZV.17/TV.10	Ontwikkelen van populatiemodellen voor de nieuw geïdentificeerde KEC soorten
Kust- en zeevogels	ZV.16b	Onderzoek vermijding zeekoet Nederlandse situatie
Kust- en zeevogels	ZV.7	Het zenderen van zee- en kustvogels
Kust- en zeevogels	ZV.14a	Annotatie high-def beelden Borssele tweede jaar
Kust- en zeevogels	ZV.14b	Borssele radar vervolganalyse meso-avoidance en flux
Kust- en zeevogels	ZV.8a	Literatuurstudie populatie-dynamische parameters van de dwergmeeuw
Trekvogels	TV.6	Onderzoek migratie kwetsbare trekvogelsoorten
Zeezoogdieren	ZD.19a	Voorstudie Effecten van Maskering
Zeezoogdieren	ZD.19b	Onderzoek naar maskering zeehonden en walvisachtigen onderwatergeluid
Zeezoogdieren	ZD.22b	Analyse zenderdata gewone zeehonden
Zeezoogdieren	ZD.24	Onderzoek naar gedrag en habitatgebruik bruinvissen
Zeezoogdieren	ZD.25/ID161a	Conditiebepaling zeehonden d.m.v. dronebeelden
Zeezoogdieren	ZD.26/ID164	Drijfmodel zeezoogdieren
Zeezoogdieren	ZD.5c	Verkenning optimalisatie en verbetering populatiemodellen
Vleermuizen	VL.5c1	Expertessie MOTUS-netwerk: advies lay-out meetnetwerk
Vleermuizen	VL.6	Batdetectoren op verschillende hoogtes
Vleermuizen	VL.15a	Ontwikkeling en installatie batdetectoren netwerk op het gehele NCP
Vleermuizen	VL.5c2	Telemetrie onderzoek ruige dwergvleermuis/trekvogels in offshore windparken
Vleermuizen	VL.10b	Onderzoek genetische variatie en populatieverandering ruige dwergvleermuis
Vleermuizen	VL.2b/VL.15b	Analyse gegevens batdetectoren in de Noordelijke Noordzee/overige meetgegevens NCP
Ecosysteem	EMV.1	Plan van aanpak voor EMV-onderzoek van de infield kabels
Ecosysteem	EMV.2	Verkennen variatie van infield bekabeling en inschatten van de ontmoetingsfrequentie
Ecosysteem	EE.3/ID132	Themagerichte Ecosysteem Modelling
Ecosysteem	EA.2	Analyse veldmetingen hydrodynamische veranderingen in en door windparken
Ecosysteem	EE.2	Validatie van windpark parameters Deltares modellentrein
Ecosysteem	EV.2	Vis-project tba

Suggesties voor 2027

Review en na-analyse beschikbare GPS-gegevens zeevogels (ZV.18)

Doel: Bepalen welke trackinggegevens en datasets nog waardevolle parameters voor aanvaringsmodellen kunnen bevatten en deze analyseren.

Geeft input aan: Verbetering bepaling aanvaringsslachtoffers zeevogels. (2,3)

Omschrijving: Voor het runnen van aanvaringsmodellen wordt gebruikgemaakt van veel verschillende parameters. Deze parameters vinden vaak hun oorsprong in GPS-studies aan specifieke soorten (denk aan bijvoorbeeld vliegsnelheid). Deze review zoekt naar datasets die nog niet bekend zijn binnen het KEC, en nog niet geanalyseerd zijn op een niveau waarbij de parameters bruikbaar zijn in het KEC; de review maakt deze met een na-analyse alsnog geschikt. Dit project zal gezamenlijk uitgevoerd worden met TV.5b.

Verzamelen relevante populatie-dynamische parameters van de dwergmeeuw (ZV.8b)

Doel: Dichten van eventuele kennislacunes om het ontwikkelen van een populatiemodel voor deze soort mogelijk te maken.

Geeft input aan: Populatiemodel van de dwergmeeuw. (1)

Omschrijving: Om de effecten van aanvaringen met windturbines in offshore windparken op populatieniveau voor de dwergmeeuw in te kunnen schatten, is het noodzakelijk dat er een populatiemodel wordt ontwikkeld voor deze soort. Uit de literatuurstudie (ZV.8a) kan blijken dat er onvoldoende literatuurgegevens beschikbaar zijn om een dergelijk populatiemodel te kunnen maken. Indien dit het geval is zullen via deze opdracht aanvullende veldgegevens worden verzameld.

Offshore installatie microfoons/warmtebeeld-camera's (TV.2b/TV.3b) (samen met vleermuizen VL.4b)

Doel: Bepalen welke trekvogelsoort wanneer (en in welke aantallen) door een windpark vliegt en het gedrag bepalen in het windpark (zoals uitwijking). Mogelijk het registreren van aanvaringen.

Geeft input aan: Bepalen aanvaringsslachtoffers op soortniveau. (3, 4)

Omschrijving: Informatie die wordt verzameld met vogelradars is niet-soortspecifiek. Warmtebeeldcamera's en microfoons maken identificatie op soortniveau gedurende de nacht mogelijk (waarbij moet worden vermeld dat identificatie op soortniveau niet altijd mogelijk zal zijn).

Uitvoerbaarheid en haalbaarheid zijn afhankelijk van de technologische ontwikkelingen, die deels binnen Wozep plaatsvinden (TV.2a en TV.3a). Dit gebeurt bij voorkeur in combinatie met een vogelradar.

Plan van aanpak voor ontwikkelen van een model voor populatie-effecten van zeehonden door WoZ (ZD.17a - K2, M6)

Doel: Eerste aanzet en richting krijgen voor berekenen van (populatie-)effecten van gewone en grijze zeehonden door windenergie op zee en inzicht welk model hiervoor het meest geschikt is.

Geeft input aan: Inzicht in kennisleemtes en parameters voor een populatiemodel voor het bepalen van populatie-effecten van zeehonden als gevolg van windenergie op zee.

Omschrijving: Om mogelijke effecten van windenergie op zee op de gewone en grijze zeehond te bepalen kan er een populatiemodel (zoals een IBM of een PCoD) worden opgesteld voor deze soorten. Naast het kwantitatief in beeld brengen van gevolgen van menselijke ingrepen op de populatie van de zeehonden maakt een dergelijk model inzichtelijk welke cruciale kennis ontbreekt om onzekerheden in deze berekeningen te verminderen. In dit project wordt verkend welke modelmatige mogelijkheden er zijn, welke kennis/inputparameters daarvoor beschikbaar zijn en hoe een mogelijk modelontwikkeltraject eruit zou zien.

Inventariseren effecten van operationele windparken (ZD.18)

Doel: Creëren van een overzicht van bestaande kennis over effecten van operationele windparken op zeehonden en bruinvissen en van de kennisleemtes die nog met nader onderzoek gevuld zouden kunnen worden.

Geeft input aan: Inzicht in beschikbare bestaande kennis.

Omschrijving: Deskstudie kennis habitatverlies zeehonden en bruinvissen in de operationele fase windenergie op zee. Doel van deze studie is een verkenning wat er internationaal bekend is over habitatverlies door windenergie op zee en op welke wijze dit onderzocht/aangetoond zou kunnen worden. Hierin wordt ook de link gelegd met DEMASK.

Mogelijke impact WoZ overige walvisachtigen (ZD.20, M3)

Doel: Inzicht in de verspreiding van en in de aantallen van walvisachtigen op de zuidelijke Noordzee in relatie tot windenergie op zee en de mogelijke impact van windenergie op deze soorten door middel van deskstudie naar de al aanwezige kennis over verstoring en gedragsverandering door heien en aanwezigheid van offshore windparken. Indien te weinig kennis beschikbaar is moet in een plan van aanpak worden beschreven hoe we hier meer inzicht in kunnen krijgen.

Geeft input aan: Kennis over walvisachtigen die mogelijk verstoord worden door windenergie op zee geleet op ontwikkeling van offshore windenergie verder van de kust.

Omschrijving: Het vóórkomen van andere walvisachtigen kan beter worden bepaald door de digitale surveys en een gerichte analyse van resultaten van PAM-netwerken en data van JOMOPANS. Aanvullend op de in KEC uitgevoerde inventarisatie kan er een vervolgstudie worden opgezet om te bepalen of en zo ja welk aanvullend onderzoek naar de impact van offshore windenergie op deze soorten nodig is.

Data-assimilatie bruinvisdata (ZD.23, M3)

Doel: Bepalen of en hoe bruinvissen gebruikmaken van operationele windparken en of er individuele verschillen zijn in dat gebruik aan de hand van koppeling van akoestische en visuele monitoringsdata.

Geeft input aan: Inzicht in het gebruik van een offshore windpark door bruinvissen in de operationele fase.

Omschrijving: In 2023 en 2024 heeft Waardenburg Ecology onderzoek gedaan naar visuele waarnemingen van bruinvissen in windparken (zie ZD.12). Eerste vergelijking met data uit het PAM-netwerk Borssele laat een mogelijk synergie zien in de datasets. Deze analyse zal voortbouwen op het combineren van databronnen zoals visuele en akoestische monitoringsdata voor kennis over effect van windparken in de operationele fase.

Spatio-temporeel belangrijkste gebieden op zee (VL.1)

Doel: Op basis van het batdetectornetwerk Ten Noorden van de Waddeneilanden (en internationale gegevens) een dichtheidskaart van activiteit over het NCP ontwikkelen.

Geeft input aan: Het proces van de 'marine spatial planning' van offshore windparken (en dus ook voor KEC/kavelbesluiten) vanuit het perspectief van de ruige dwergvleermuis: waar is de minste interferentie te verwachten (vorm van preventieve mitigatie). Geeft tevens input voor de vernieuwde methodiek waarin de activiteitsparameter een belangrijke rol speelt voor het inschatten van het aantal verwachte vleermuisslachtoffers.

Omschrijving: tijdens de expertsessie (VL.8) zijn experts verzocht om op basis van vergaarde kennis tot dusver, uitspraken te doen over waar, wanneer en hoe frequent ruige dwergvleermuizen op de Noordzee voorkomen in relatie tot waar (toekomstige) offshore windparken liggen. De visie van experts hierover was verdeeld en er kon geen onderbouwde éénduidige conclusie worden getrokken over de belangrijkste gebieden; daar is meer data voor nodig. Binnen andere projecten wordt hiervoor de data verzameld (VL.2, VL.15a). Zodra gegevens beschikbaar zijn voor het deel ten Noorden van Nederland kunnen gegevens die reeds door Wozep zijn verzameld worden aangevuld met internationale meetgegevens om tot een eerste (inter)nationale dichtheidskaart te komen voor vleermuisactiviteit op het NCP.

Vleermuisgedrag in offshore windparken (VL.4b) (samen met trekvogels TV.2b/TV.3b)

Doel: Gedrag van vleermuizen in windparken op zee inzichtelijk krijgen.

Geeft input aan: Geeft inzicht in de aantallen 'at risk' zijnde vleermuizen, alsmede meer inzicht in welke factoren de aantallen vleermuizen die 'at risk' komen, aansturen.

Omschrijving: Na een succesvolle pilot/haalbaarheidsstudie onshore (zie VL.4a bij lopende projecten, samen met trekvogels) de ontwikkelde techniek offshore installeren om zo meer inzicht te krijgen in hoe vleermuizen zich in offshore windparken gedragen. Het ligt voor de hand om dit te combineren met de onderzoeksvragen rondom nachtelijke vogeltrek.

Proof of concept herkenning vleermuis/ insectentracks op vogelradarbeelden (VL.13a)

Doel: Methodiekontwikkeling; inzicht krijgen in aanwezigheid en gedrag vleermuizen in windparken.

Geeft input aan: Effectinschatting windenergie op zee op vleermuizen; aanvaringsrisico. (1,3)

Omschrijving: Onderzoeken of vogelradarinformatie gebruikt kan worden om vleermuistracks en/of insectentracks te herkennen, om hiermee meer informatie te verkrijgen over aantallen en gedrag van vleermuizen in een windpark, ook in relatie tot aanwezigheid van insecten.

Ecosysteem

Om een vooruitblik te geven van welk type projecten uitgevoerd gaan worden in 2027 gebruiken we de indeling in de vier routes binnen dit thema.

Ecosysteemmodellering

De strategievorming rond een ecosysteem-brede modellen-trein heeft eind 2024 een plan (met tijdspad) voor integratie van modellen voorgesteld, waarin met modellen de

inschaling van verschillende effecten (in elk geval volgend uit de Noordzeetransities) ten opzichte van elkaar bepaald wordt. Uitvoering van dat plan (EE.3/MONS ID 132) heeft een looptijd tot en met 2030. Modelontwikkeling in samenwerking met MONS gericht op een effectinschatting door de voedselketen heen in de verschillende onderzoekslijnen die expliciet een koppeling maken met de modellen zoals die in de andere Wozep-thema's (abiotiek en waterkwaliteit (Deltares instrumentarium EE.2)), benthos, vogels (ZV.4/5/6/MONS ID67, NWO onderzoek) en zeezoogdieren (ZD.5, MONS ID's 153, 157 en 159)) ontwikkeld worden, onderzoeken naar vis (monitoring en modellering MONS), onderzoeken naar de basis van het voedselweb (MONS PhD-onderzoek, NWO-onderzoek, Deltares modellentrein EE.2, metingen abiotiek EA.1) en benthos (EB.2 en EB.3). Jaarlijks zal de uitvoering van EE.3/MONS ID132 herijkt moeten worden met vooruitgang en inzichten in andere thema's. Naast de uitvoering van EE.3/MONS ID132, wordt verwacht dat de validatie van de Deltares-modellentrein (EE.2) tot een einde komt binnen Wozep.

Benthos

Na metingen van hardsubstraat-benthos aan palen Noordzee-breed, kan het directe belang van benthos voor hogere trofische niveaus (waaronder beschermde soorten) ingeschat worden, zowel aan de palen zelf als mesoplankton. Dit belang moet in overleg met experts (markt/instituten/universiteiten, PhDs MONS) en modelleurs (EE.3/MONS ID132) vastgesteld worden. Met de Deltares-modellentrein (EE.2) kan vastgesteld worden wat het ruimtelijk-expliciete indirecte effect van de toename van hardsubstraat-benthos kan betekenen voor de beschikbaarheid van fytoplanktonproductie in de regio. Als het belang van monitoring van hardsubstraat benthos uit de voorgaande processen blijkt zal een verdere opschaling in gang gezet worden van de inzet van de MGST ten behoeve van hardsubstraat-onderzoek i.c.m. MWTL/KRM of via kavelbesluiten/parkeigenaren, of via NVWA/LVVN (i.v.m. exoten-monitoring).

Verder zijn er mogelijkheden om zachsubstraat-bemonstering in IJmuiden Ver i.c.m. MWTL/KRM 2027/2028 uit te voeren alsook een schaafcampagne in PAWP ten behoeve van lange termijn monitoring in PAWP 2007 – 2027. Het belang hiervan zal bediscussieerd worden.

Vis

Groot hiaat in kennis met betrekking tot ecosysteemeffecten is kennis over vis. Dat hiaat is al onderkend en heeft geleid tot een uitgebreide onderzoeksopzet (zowel monitoring als modellering) in MONS. Wozep wil waar mogelijk aanvullend onderzoek uitvoeren naar vis als dat van belang is voor de doelstelling van Wozep (de effecten op beschermde natuurwaarden).

Hierom wordt in 2025 gewerkt aan een visie voor vis, die de praktische mogelijkheden van onderzoek moet verwoorden. Dat leidt in 2026 mogelijk tot opzet van projecten naar bijvoorbeeld pelagische en demersale vis in windparken die in 2027 uitgevoerd kunnen worden. Dat onderzoek zal ook input moeten geven aan de ecosysteemmodellering en bepaling van effecten van WoZ op het ecosysteem via vis. Halverwege 2026 zal een project gestart zijn onder de NWA-call 'Knowledge about unprotected species for sustainable fisheries policy'. Tijdens de opzet van het onderzoeksvoorstel zal bekeken worden of deelname of bijdrage van Wozep nuttig is. Uitvoering van dat project zal waarschijnlijk in 2027 beginnen.

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat

© januari 2026

Coverfoto: Windpark Borssele (Foto: Mischa Keijser)